
РАДИО
11/88

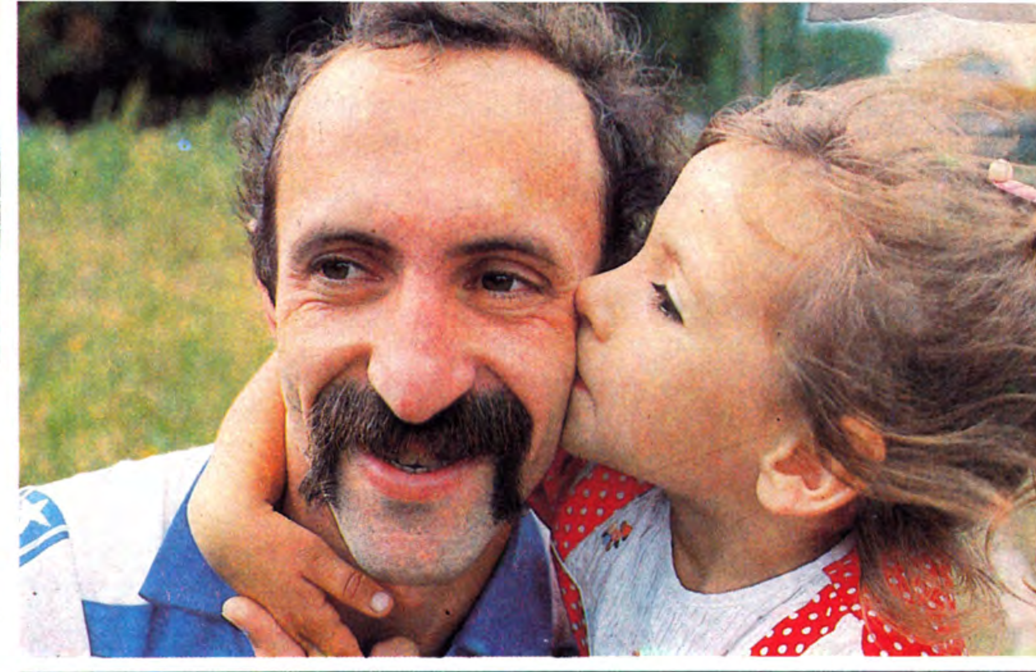


РЕПЕТИЦИЯ В СУМАХ

С 4 по 8 августа в украинском городе Сумы проходил чемпионат СССР по спортивной радиопеленгации. Наш фотокорреспондент запечатлел яркие мгновения этого трудного спортивного состязания.

На снимках: «Добро пожаловать!» — гостеприимные сумчане встречают спортсменов хлебом-солью (вверху слева); «Молодец, папочка!» — пятилетняя Маринка поздравляет своего папу Александра Назаренко со званием абсолютного чемпиона СССР (вверху справа); «Обсудим тактику...» — сборная Узбекистана в составе Игоря Скляра, Евгения Басалаева и Сергея Латарцева готовится к старту (в середине); «Некогда оглянуться!» — на дистанции Людмила Барвинко из Казахстана и Зоя Качемцева из Туркмении (внизу справа); «Мой друг компьютер» — судья на финише Александр Барановский (внизу слева).

Фото В. Семенова









Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО № 11/1988

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

2 **XIX ВСЕСОЮЗНАЯ ПАРТКОНФЕРЕНЦИЯ: ЕДИНСТВО СЛОВА И ДЕЛА**
А. Гриф. ЭНТУЗИАЗМ И ОПТИМИЗМ «ГОРИЗОНТА»

5 **К 71-Й ГОДОВЩИНЕ ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ**
М. Слободская. КОМИССАР СВЯЗИ

7 **В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ**
Г. Шульгин. КОГДА СОГЛАСЬЕ ЕСТЬ...

8 **РАДИОСПОРТ**
CQ-U. В ЭФИРЕ — ЮЖНАЯ ОСЕТИЯ... (с. 10). МОЛОДО, ДА НЕ ЗЕЛЕНО (с. 22)

13 **СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА**
А. Парнас. УКВ ТРАНСВЕРТЕРНАЯ ПРИСТАВКА. М. Павлов, Г. Касминин. ТЕЛЕТАЙП ИЗ «РАДИО-86РК» (с. 16)

17 **МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА И ЭВМ**
Г. Штефан. АССЕМБЛЕР: КРАТКИЙ КУРС ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ

23 **ИЗМЕРЕНИЯ**
И. Синельников, В. Равич. МИНИАТЮРНЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ ПРОБНИК

25 **ОБМЕН ОПЫТОМ** (с. 38, с. 58, с. 60)

26 **ВИДЕОТЕХНИКА**
С. Ельяшкевич, А. Пескин, Д. Филлер. РЕМОНТ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЗУСЦТ

31 **ЗВУКОТЕХНИКА**
О. Зайцев. ШУМОПОДАВИТЕЛЬ С АДАПТИВНЫМ ВРЕМЕНЕМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ. В. Тарасов. ПРЕДУСИЛИТЕЛЬ С ПАССИВНОЙ КОРРЕКЦИЕЙ (с. 32). М. Петров. ИНДИКАТОР ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТИ УМЗЧ (с. 34). И. Пугачев. ТОНКОМПЕНСИРОВАННЫЙ РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ (с. 35)

37 **ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ**
В. Скурихин. ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ЧАСОВ НА БИС

39 ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

40 **ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ**
В. Сиказан, В. Илющенко, Б. Рыбалов. ЭМИ С КАНАЛЬНЫМ ПРОЦЕССОРОМ

45 **СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ**
50 ЛЕТ ЭЛЕКТРОННОГО ТЕЛЕВЕЩАНИЯ В СССР. В. Мигулин. СТОЛЕТИЕ «ВОЛН ГЕРЦА» (с. 47)

49 **«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ**
Б. Иванов. ОСЦИЛЛОГРАФ — ВАШ ПОМОЩНИК. НОВОГОДНИЕ ГИРЛЯНДЫ (с. 51). Л. Ануфриев. ГЕНЕРАТОР ЗЧ (с. 54). ИСКАТЕЛЬ НЕИСПРАВНОСТИ ГИРЛЯНДЫ... (с. 56)

59 **СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК**
В. Шоров. НОВОЕ НАИМЕНОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ГОЛОВОК

61 **НА МЕЖДУНАРОДНОЙ ВОЛНЕ**
Т. Васильев. РАДИОГЛУШЕНИЕ ИЛИ КОРРЕКТНОСТЬ РАДИОВЕЩАТЕЛЕЙ?

62 **НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ**

64 А. Кияшко. ПЕРЕЛИСТЫВАЯ СТРАНИЦЫ ЖУРНАЛА

На первой странице обложки: (слева направо) главный инженер СКБ ПО «Горизонт» П. С. Обласов, художник-конструктор В. В. Совинский и генеральный директор объединения А. А. Санчуковский обсуждают вариант новой модели «Селена 51ТЦ441Д».

Фото В. Петрова

ЭНТУЗИАЗМ И ОПТИМИЗМ „ГОРИЗОНТА"

ВОПРОСЫ, ВОПРОСЫ, ВОПРОСЫ

Революционная по своим масштабам перестройка, сравнимая по глубине и размаху лишь с преобразованиями, осуществленными Великим Октябрем, сегодня особенно ощутима в самой главной ячейке экономики — на предприятиях. В ряду бесчисленных доказательств тому — жизнь, трудовой ритм, поиск новых путей и форм коллектива Минского производственного объединения «Горизонт» — одного из крупнейших предприятий отечественного телевизоростроения, выходящего на уровень миллионного производства цветных аппаратов.

О «Горизонте» в доперестроечные годы журнал «Радио» рассказывал дважды. Даже тогда минчане «не ждали у моря погоды». Они, например, первыми применили в своих телевизорах элементы микроэлектронной технологии, так называемые «бгимсы» — большие гибридные интегральные микросборки. Пошли на технический риск. Обожглись, так как не добились нужной надежности, но создали базу, накопили опыт...

Как же в наши дни, в новых условиях трудится этот многотысячный коллектив? Как он чувствует себя во все более проявляющемся единоборстве с социалистическими конкурентами? Что предлагает и предложит в ближней и дальней перспективе советскому потребителю? Каковы экспортные возможности изделий «Горизонта»? И наконец, вопрос о стратегической линии технического развития — шагнула ли дальше собственная микроэлектронная технология, каковы перспективы в этом приоритетном направлении?

Эти и другие вопросы привели меня в Минск, к генеральному директору объединения Александру Александровичу Санчуковскому. С ним еще во время XIX Всесоюзной партийной конференции, делегатом которой он был, мы договорились подробно познакомить читателей журнала «Радио» с делами, трудностями, проблемами производственного объединения, его продукцией и, конечно, планами.

Итак, визитная карточка ПО «Горизонт». Сегодня — это быстро развивающееся, мощное предприятие. В него входят в качестве головного радиозавод имени 50-летия Компартии Белоруссии с крупным телевизионным комплексом, завод «Сенсор» — центр собственного микроэлектронного производства, отлично оснащенное предприятие по выпуску радио- и телевизионных футляров, механический завод, а также гродненский завод «Радиоприбор», выпускающий радиоприемники, системы кабельного телевидения, узлы и блоки.

Пожалуй, особое место в объединении занимает конструкторское бюро. Это и заводская наука, и конструкторский поиск, и начало микроэлектронной технологии, а главное — альма-матер целой серии современных цветных телевизоров.

Сейчас на «Горизонте» идет полным ходом выпуск третьего поколения телевизоров «Горизонт Ц-261», «Горизонт Ц-355», «Горизонт Ц-355И» и их экспортный вариант «Селена Ц-355Д». Более 3000 телевизоров ежедневно сходят с конвейеров. Правда, в Минске, в отличие от Львова, эти модели называют не ЗУСЦТ, а 2УСЦТ. Однако разница лишь в том, что в минском варианте модуль цветности собран на больших интегральных микросборках и твердотельных элементах, а в львовских «Электронах» — на микросхемах второго поколения.

Среди выпускаемых моделей есть и рекордсмен. Это — «Горизонт Ц-355». По данным Государственного испытательного центра он первым достиг уровня надежности — 8300 часов на один отказ. Ему присвоен государственный Знак качества.

На линейку готовности к серийному производству вышло новое, четвертое поколение «Горизонтов». Правда, готовность — это еще не массовый выпуск, а четвертое поколение еще не решает главную стратегическую задачу — выход на мировой уровень. Вот об этом и хотелось повести разговор с генеральным директором.

ПРОГРАММА ДИРЕКТОРА

«Какова ваша программа?» Обычно такой вопрос задают теперь хозяйственным руководителям во время выборов. Но мне показалось, что он закономерен и в данном случае, чтобы лучше понять дела и проблемы «Горизонта».

А. А. Санчуковский в качестве генерального директора в объединении сравнительно недавно, около двух лет. А вообще, выбор на него пал не случайно. Человек он для коллектива не чужой. После окончания белорусского политеха пришел сюда, на ныне



головной завод инженером-технологом, вырос до главного технолога, заместителя главного инженера. Потом стал заместителем секретаря парткома предприятия. Два года затем работал заместителем заведующего промышленным отделом обкома партии. Следующая страничка его биографии не совсем обычна. Три года Санчуковский был аспирантом Высшей партийной школы СЕПГ в Берлине и приехал в Минск после защиты диссертации в ГДР, став бакалавром экономических наук.

Вновь вернулся Александр Александрович в объединение, имея за плечами трехлетний опыт работы первым секретарем райкома партии одного из районов Минска. Вернулся в не легкое для «Горизонта» время. Финал 11-й пятилетки, да и начало 12-й для объединения оказались плачевными. План выпуска не выполнялся. Кое-кто из руководителей подрастерялся.

— Какова программа? — переспросил Санчуковский, обдумывая, с чего начать ответ на мой вопрос. Сделал паузу.— Интересный вопрос...

И, может быть, про себя подумал: «Действительно, а с чем бы я выступил, если бы генеральный директор избирался коллективом?»

— Каждый руководитель,— начал он, как бы раздумывая вслух,— должен прежде всего иметь программу действия. Представлять себе, как собрать силы, как очиститься от застойных явлений? Как поднять авторитет марки «Горизонта»? Собственно, такая, причем комплексная, программа и зарождалась, когда я знакомился с делами, разговаривая со специалистами, советовался с коллегами, беседовал в парткоме. Выстроились и подпрограммы: кадры, качество, реконструкция, социальные проблемы...

Он не пошел наезженным путем в кадровой политике: назначается новый руководитель — приводит с собой «своих людей». Предложил специалистам «Горизонта» обрести «второе дыхание», выдвинул молодых. Перемещений по «вертикали» и «горизонтали» произошло немало, но никто из «стариков» не ушел.

— Вместе с разработчиками решили, что будущее «Горизонта» — в четвертом поколении телевизоров. Как сделать так, чтобы они побыстрее увидели свет? Какие новые формы организации работы нужно применить, чтобы двинуть дело вперед? И мы, пожалуй, первые в отрасли пошли на образование временных творческих коллективов (ВТК) из разработчиков, технологов, производственников.

Здесь необходим небольшой авторский комментарий. Конечно, быть первопроходцами даже в период перестройки пока еще нелегко. Если идти по привычному пути согласований, наверняка заблудишься в министерских лабиринтах, а если решать самостоятельно, приходится рисковать. И генеральный выбрал второй путь. Может быть, тогда он и получил свои первые «голоса».

— Вначале скомплектовали самый крупный ВТК во главе с главным инженером конструкторского бюро Павлом Семеновичем Обласовым — старейшим телевизоростроителем, под руководством которого создавались все поколения «Горизонтов». Его коллектив денно и нощно творил наш вариант 4УСЦТ. В феврале 1987 г. начали разработку, а к декабрю закончили, даже всю документацию подготовили, а инструментальщики параллельно разработали и изготовили оснастку. Вот что дает перестройка, если идти по пути «все разрешено, что не запрещено...».

— Создали и менее крупные временные творческие коллективы,— продолжал Санчуковский.— Например, по разработке фильтров на ПАВ, микросхем, подготовке производства — технологического профиля. Все они действовали на новой экономической основе. Член ВТК мог заработать столько, сколько он вложил труда. Но не только материальные стимулы срабатывали. Еще большее значение, пожалуй, имели моральные. Разработчики, особенно молодые, почувствовали, что их творческие усилия не «размываются» в большом процессе, как раньше, а видны, заметны, поощряются. Почувствовали себя творцами. Уже в 1987 г. мы выпустили и первую партию новых телевизоров. Они прошли цикл испытаний, заключений, согласований и были утверждены министерством к выпуску как 4УСЦТ-1*.

Наиболее полной моделью этого поколения стал телевизор, который в экспортном варианте получил название «Селена 51ТЦ431Д». Эта модель может работать в системах СЕКАМ и ПАЛ в различных их вариантах, причем с автоматическим переходом со стандарта на стандарт. Аппарат оснащен восьмипрограммным устройством выбора каналов, имеет цифровой индикатор номера принимаемого канала, дистанционное управление на 20 команд и, наконец, по желанию покупателей в нем может устанавливаться так называемый евро-разъем для подключения видеотехники, блока телетекса, персонального компьютера.

На основе этой модели были подготовлены к производству «Горизонты» попроще — 51ТЦ412, 51ТЦ414, 61ТЦ411. Однако дело застопорилось...

Генеральный директор со вздохом сказал:

— Мы пошли на большой производственный риск, включили новинки в план этого года, а с будущего думали полностью переходить на выпуск 4УСЦТ-1. Однако риск оказался чрезмерным. Комплектацию мы не получили. Подвел МЭП.

ЧТО ОТВЕТИТ МЭП?

«МЭП подвел». Это утверждение последнее время все чаще звучит у конвейеров, в лабораториях, в КБ. Чтобы почувствовать всю остроту создавшейся ситуации, достаточно поговорить хотя бы с рабочими телевизионного производства «Горизонта».

— Можно назвать «кучу» позиций,— говорит бригадир сборщиков И. И. Рыжковский,— из-за которых останавливалась сборка.

— Какое качество можно потребовать от регулировщиков,— спрашивает звеньевой подрядной бригады И. В. Крученок,— если работаем неритмично?

По данным госприемки ПО «Горизонт», состоящей в основном из опытных специалистов, хорошо знающих производство, и работающей в тесном контакте с разработчиками, простои из-за отсутствия комплектующих изделий за 1987 г. составили почти 114 тыс. человеко-часов! — И в этом году,— утверждает руководитель госприемки объединения И. В. Петкевич,— каждый день, каждую декаду, месяц, квартал самым неожиданным, непредсказуемым образом происходит ломка технологического ритма.

Не нужно ни статистики, ни экспертных оценок, чтобы сделать вы-

На заводе «Сенсор» Минского производственного объединения «Горизонт». Один из цехов, где налажен выпуск «своих» микросхем.



* *Примечание редакции:* в телевизоростроении по-прежнему действует обветшалый, сдерживающий инициативу и размывающий личную ответственность разработчиков за технический уровень, порядок утверждения министерским координационным советом новых образцов телевизоров.

вод о кризисных явлениях в производстве бытовой радиотехники из-за серьезного отставания с выпуском электронных изделий. Именно это отчетливо проявилось при освоении всех трех поколений телевизоров «Горизонт» — серийном 2УСЦТ, при освоении 4УСЦТ-1 и, как мы увидим, завершении разработки аналого-цифрового телевизора.

Что на это ответит МЭП?

СЛЕДУЮЩИЙ ШАГ

Разговор о программе генерального директора продолжался.

— Мы не раз задумывались над тем,— говорит Александр Александрович,— как нам осуществить следующий шаг. Если откровенно оценивать отечественное телевизоростроение, то мы могли бы лет пять с нашим 4УСЦТ-1 жить спокойно. Потребность в стране в цветных телевизорах все еще не удовлетворена. Можно было просто наращивать их выпуск, внедрять автоматизацию, заниматься техническим перевооружением производства. Но такой путь не позволил бы реализовать наше стратегическое направление — создать изделие мирового уровня. Поэтому на основе опыта, приобретенного при создании моделей четвертого поколения, наши разработчики энергично взялись за конструирование аналого-цифрового телевизора, и сегодня мы уже имеем «живую модель» такого аппарата...

В одной из лабораторий КБ мне довелось видеть работу нового телевизора. Конечно, могу поделиться сугубо журналистским, субъективным впечатлением: элегантный, удивительно компактный, выполнен в модном стиле вертикального дизайна, хорошо «слушается» команд дистанционного управления. На экране появлялась то четкая сетка, то таблица с градацией цветов, то переключались программы. Их в этой модели около... 40, а вообще можно довести до 99!

Разработчики телевизора — члены временного творческого коллектива начальник отдела Н. А. Бакиновский, начальник сектора И. Ф. Федосеня, инженеры Р. Я. Магильницкий, Г. Г. Вельц, художники-дизайнеры И. В. Старовойтов и В. В. Совинский вместе со своими коллегами выдали его «на-гора» за несколько месяцев. Но мой вопрос — «Как быстро удастся теперь запустить его в производство?», увы, остался без ответа. Чуть ли не 80 процентов электронных изделий в нем, в том числе и микропроцессор, пока зарубежные.

— Конечно, мы опять заведомо шли на риск,— делился своими мыслями генеральный директор.— И сегодня уже готовы «раскручивать» полным ходом подготовку производства этого аппарата, но сдерживает наша электронная промышленность. Однако мы оптимисты. Ставим перед собой задачу: к 1990 г. полностью завершить подготовку к производству аналого-цифровых телевизоров, а в начале 13-й пятилетки уже торговать ими.

— В нашей программе,— продолжал генеральный директор,— имеются и разработки принципиально новых для нас изделий. Например, таких, как телевидеокомбайн, выпускать который мы намерены с участием других партнеров, видеомагнитофон, причем как неотъемлемую часть современного телевизора. Считаю, что соединить телевизоростроение и видеотехнику — вполне логично. Только делать это надо всерьез и надолго. А потребитель давно ждет такую аппаратуру. Видеомагнитофонов в стране выпускается крайне мало, они пока несовершенны и существенно отстают от зарубежных образцов.

И здесь снова возник самый трудный вопрос: «Как все же вы намерены решить проблемы с электронными изделиями для своих новых разработок?» И действительно, ведь без микроэлектроники просто неосуществима заводская программа, нацеленная в завтра.

«НАТУРАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО»!

— Без своего собственного микроэлектронного производства,— ответил А. А. Санчуковский,— мы и не мыслим дальнейшего развития «Горизонта». Это наша приоритетная стратегическая линия. Думается, что у нас найдена прогрессивная форма организации. В объединении создан и начал функционировать научно-производственный комплекс микроэлектроники. Здесь объединены все наши научные силы и производство. Речь идет об отделении микроэлектроники КБ объединения и заводе «Сенсор». Задача НПК — разработка и серийный выпуск элементов полупроводниковой электроники, акустоэлектроники и гибридных интегральных схем. Уже сегодня многие микроэлектронные изделия собственного производства помогают нам преодолевать трудности, которые возникли из-за того, что электронная промышленность явно не поспевает за быстрым прогрессом в телевизоростроении.

Я не сторонник «натурального хозяйства», но наш опыт и практика передовых западных фирм показывают, что сегодня каждое крупное предприятие просто обязано самостоятельно заниматься разработкой и выпуском уникальных микросхем, микросборок, которые подходят только к аппаратуре собственного производства. Это не значит, что собираемся замкнуться в своем кругу, порвать связи с внешним миром. Наоборот, с МЭПом мы видим наши дальнейшие отношения на новой основе. Если раньше, к примеру, мы были только заказчики, то теперь НПК имеет возможность самостоятельно разработать, скажем, микросхему и предложить ее к серийному выпуску на предприятии электронной промышленности.

Есть у ПО «Горизонта» и конкретные планы организации крупной международной кооперации.

— Мы установили деловые контакты с одной западной фирмой,— рассказывает Александр Александрович,— и думаем организовать совместное предприятие по выпуску современной элементной базы для телевизоров четвертого и пятого поколений. Это ускорит осуществление наших задумок по выпуску комплексов видеотехники и других изделий.

Микроэлектронная программа «Горизонта» сегодня во многом опирается на возможности завода «Сенсор», корпуса которого поднялись в новом районе Минска. С главным технологом Михаилом Григорьевичем Гальпериным мне довелось побывать в цехах завода и лично убедиться, в результате каких тонких технологических операций, ювелирного мастерства монтажниц рождаются микросхемы, микросборки, фильтры на ПАВ, которые уже стоят в серийных и опытных телевизорах. В тот день на улице была тридцатиградусная жара, а в помещениях «Сесора» — прохлада, свежайший воздух, чистота. Мощные системы, обступившие современные корпуса, обеспечивают микроклимат этому технологически очень сложному производству.

Но пока развитие «Сенсора» идет непросто. Ведь монополия МЭПа распространяется не только на выпуск электронных приборов. Его машиностроительные предприятия производят сложное технологическое оборудование, метрические системы, специальные материалы для микроэлектронных изделий. И заполучить все это почти невозможно. Часто удается приобрести лишь списанное оборудование. Умельцы «Горизонта» восстанавливают его и дают ему вторую жизнь. Поэтому и связывают свои дальнейшие планы на «Горизонте» с созданием совместных предприятий. «На таких производственных площадях,— заметил как-то побывавший на «Сенсоре» представитель западной фирмы,— можно выпускать миллионы современных БИСов».

Первый шаг на «Сенсоре» удалось осуществить. Выпустить на базе кристаллов, поставленных будущими партнерами, опытные образцы микросхем, многостандартного декодера ПАЛ-СЕКАМ-НТСИ, видеопроцессора с автобалансом «белого» и корректора четкости. Правда, первая партия не прошла строгого испытания: оказалась непригодной наша пластмасса. Сделали корпусы из японской — и БИСы выдержали сто включений в диапазоне температур от —65 до +150 °С...

* * *

Программа, о которой шел разговор с генеральным директором, это, конечно, плод коллективной мысли и труда. Она нацелена не в далекое завтра. В ней конкретные планы, «земные» заботы, нелегкие проблемы сегодняшнего дня. В ней — энтузиазм и оптимизм «Горизонта».

А. ГРИФ

Минск-Москва

К 71-й годовщине Великого Октября

КОМИССАР СВЯЗИ

Когда в один из дней 1938 г. капитана 2-го ранга Карла Рянни вызвали в штаб Военно-Морского Флота и сообщили об увольнении, стало ясно: пришел и его черед. Спрашивать — почему уволили, не имело смысла, и все-таки спросил. Объяснение поразило: по национальному признаку, как эстонца... Пустился было в унизительные объяснения, но прервал себя на полуслове и махнул рукой.

Только что арестовали членов партбюро. После их ареста приезжал Ворошилов, собрал партсобрание, сказал, что партбюро «продавало врагу мобилизационные планы», велел выбрать других. Выдвинули лучших. Вскоре арестовали и их. И третий состав тоже. И все лучших. Последнее партсобрание было страшным: все поняли, член партбюро — смертник...

Его не арестовали — про него просто забыли. Тот, кто пережил это, знает, что значило в те годы оказаться без паспорта, без работы, без средств к существованию. Год обивания порогов с просьбами о работе — в ответ отказ. Год многочасового стояния в отделениях милиции с просьбами выдать паспорт — в ответ отказ... На втором году такой жизни не выдержал, написал в ЦК ВКП(б): «Прошу ЦК срочно рассмотреть мой вопрос и сообщить, кто я есть. Если член партии — определить на работу по способностям, если гражданин СССР — выдать в соответствии с Конституцией паспорт для устройства на службу, если прохвост — арестовать и судить». Ответа не последовало.

Когда сняли Ежова, К. Рянни неожиданно вызвали в кадры флота и без всяких объяснений воскресили: назначили в инспекцию ВМФ по связи. Уже после Великой Отечественной войны выяснилось, что по документам К. Г. Рянни числился расстрелянным в 1938 г. Эта чиновничья неразбериха, надо полагать, и спасла жизнь удивительному человеку — связисту революции Карлу Густавовичу Рянни.

* * *

В 1912 г. сын безземельного крестьянина-батрака Карл Рянни нанялся сторожем в почтово-телеграфную контору станции Поля Петербургской губернии. Днем мыл в помещении полы, топил печи, таскал почтальонам тяжелые баулы с почтой и деньгами, в свободное время помогал технику чистить и разбирать телеграфные аппараты, ремонтировать воздушные линии связи, ночами — караулил контору.

В начале 1914 г. Карл сдал в Петрограде экзамен на должность телеграфиста и был направлен в Нарвскую почтово-телеграфную контору. Шла первая мировая война, и Рянни призвали на военную службу, направили на телеграфную станцию Кронштадта.

Попасть в Кронштадт для связиста Карла Рянни было большой удачей. Ему приходилось обслуживать переговоры командования военно-морской базы и Кронштадтской крепости.

За работой К. Рянни, допущенного к секретной информации, круглосуточно вел наблюдение специальный сотрудник жандармского управления. Как ни парадоксально, но именно это послужило своеобразным прикрытием, когда унтер-офицер Карл Рянни стал выполнять задания большевистского подполья, активно действовавшего в Кронштадской крепости.

В феврале 1917 г. правительство, боясь участия матросов в революционных событиях, пыталось изолировать 80-тысячный кронштадский гарнизон от Петрограда. Были закрыты въезд и выезд из города, не разрешены отпуска, личному составу запретили покидать корабли. Радиосвязь с Кронштадтом была прервана. Контакты между Петроградом и Кронштадтом поддерживались только по прямому проводу между петроградским прокурором судебной палаты и кронштадским жандармским полковником.

28 февраля, заступив на дежурство, Карл Рянни, выполняя поручение кронштадских большевиков, попытался настроить считавшийся поврежденным радиотелеграфный аппарат. Наконец стрелка на гальваноскопе приемника слабо качнулась, и Карл услышал позывные. Петроград вызывал Кронштадт. Новость была необычайной важности: царь свергнут. В тот же день восстал кронштадский гарнизон, и в самых горячих местах можно было видеть Карла Рянни.

После свержения царского правительства связисты установили прямую телеграфную связь Кронштадского Совета с Петроградом.

1919 г. Форт Красная горка. На снимке — в центре Карл Рянни. Справа — секретарь парторганизации батальона связи С. Ломаков, слева — замполит батальона П. Рябов.



21 марта (3 апреля) Рянни принял сообщение из Петрограда от Н. И. Подвойского о возвращении В. И. Ленина из эмиграции и распоряжение направить на Финляндский вокзал отряд кронштадцев для охраны Владимира Ильича. С группой связистов встречать Ленина отправился в Петроград и Карл Рянни...

Приближался Октябрь.

Придавая огромное значение овладению средствами связи, Ленин в дни, предшествующие Октябрю, писал: «Комбинировать наши *три* главные силы: флот, рабочих и войсковые части так, чтобы непременно были заняты и ценой *каких угодно* потерь были удержаны: а) телефон, б) телеграф, в) железнодорожные станции, г) мосты в первую голову».

Разрабатывая план социалистической революции, Ленин подчеркивал: «...Мы должны мобилизовать вооруженных рабочих, призвать их к отчаянному последнему бою, занять сразу телеграф и телефон, поместить *наш* штаб восстания у центральной телефонной станции, связать с ним по телефону все заводы, все полки, все пункты вооруженной борьбы и т. д.».

Выполняя указание Ленина, революционные войска заняли столичный телеграф, телефонную станцию, почтамт. В составе кронштадского отряда сражался и Рянни. Захватив телеграф и телефон, солдаты и матросы выставили свои посты в аппаратных, у коммутаторов, выключили все линии связи с Зимним дворцом.

Группа связистов под командованием депутата Кронштадтского Совета Карла Рянни была отправлена к Дворцовой площади и участвовала в штурме Зимнего. 25 октября (7 ноября) 1917 г. радиостанция крейсера «Аврора» передала воззвание Ленина «К гражданам России!», в котором сообщалось о свержении Временного правительства и переходе государственной власти в руки Военно-революционного комитета. Свершилось!

...Через три дня после возвращения Карла из Петрограда его вызвали в Кронштадтский Совет. Председатель сообщил, что из Смольного пришел приказ командировать в распоряжение Ленина опытных надежных телеграфистов. По всем статьям подходил Рянни. Но работать в Смольном ему не пришлось. Обстановка требовала срочно преодолеть саботаж почтово-телеграфных служащих и довести до широких масс первые декреты Совета Народных Комиссаров о мире, о земле. На основные узлы связи штаб революции направил своих людей. Среди них был Карл Рянни. Так он оказался на Петроградском телеграфе.

Вот один лишь из эпизодов, связанных с налаживанием работы столичного телеграфа. Рянни обратил внимание, что группа чиновников (так в ту пору называли работников телеграфа и других предприятий почтово-телеграфного ведомства) вела по одному из аппаратов какие-то переговоры. Увидев Рянни, они быстро разошлись. На бирке аппарата Карл прочитал «Тамбов». Оказалось, чиновники получали инструкции от главного руководящего центра, саботировавшего работу средств связи, Союза почтово-телеграфных служащих.

Рянни знакомил чиновников с директивами Советской власти, разъяснял, что саботажники лишаются зарплаты, пенсии и казенных квартир. Постарался высвободить рядовых работников из-под влияния крупных чиновников, в своей работе опирался на актив из средних и младших специалистов. Не все удавалось наладить сразу. Иногда во время важных государственных переговоров некоторые механики из ненадежных вместо требуемого абонента быстро переключали телеграфный провод на свободный аппарат на самом телеграфе, инсценируя таким образом ответы. Это удалось пресечь путем жесточайшего контроля за их деятельностью.

26 октября (8 ноября) 1917 г. поздно вечером Карл получил распоряжение направиться в штаб Петроградского военного округа, чтобы установить связь со Ставкой Верховного главнокомандующего генерала Духонина в Могилеве. С Духониным должен был говорить Ленин.

Карл вызвал Ставку, сообщил адъютанту Духонина, что через полчаса состоятся переговоры. Адъютант ответил, что его высокопревосходительство у себя в кабинете и вовремя подойдет к аппарату. За несколько минут до прихода Ленина Карл еще раз вызвал Ставку. Адъютант Духонина заявил, что генерал отдыхает после обеда, и он не может его беспокоить. Карл возмутился: «Передайте генералу, что Ленин не может ждать, пока выспится генерал!»

Придя в точно назначенное время, Владимир Ильич поздоровался с Карлом и стал читать ленту его переговоров с адъютантом. Вскоре Ставка ответила. Духонин стал извиняться за опоздание, говоря, что был занят важными делами.

Ленин потребовал сообщить, как выполняются указания правительства о заключении перемирия. Духонин сказал, что вообще отказывается вести такие переговоры от имени правительства Российской республики. Тогда Ленин объявил генералу, что он отстраняется от должности «за неповиновение предписаниям правительства и за поведение, несущее неслыханные бедствия трудящимся массам всех стран и в особенности армиям».

...Весной 1918 г., после переезда Советского правительства в Москву, Карл Рянни как депутат Кронштадтского Совета был отозван в Кронштадт и назначен комиссаром связи береговой обороны Балтийского моря и Кронштадтской крепости. На плечи молодого комиссара легла нелегкая ноша — ему пришлось восстанавливать почти полностью развалившуюся связь.

Трудным оказалось и лето 1919 г. В Кронштадте было неспокойно. Во время летнего наступления Юденича на Петроград на нескольких фортах Кронштадтской крепости созрел контрреволюционный заговор. Захвату форта Красная Горка мятежники придавали первостепенное значение в системе генерального плана по занятию Петрограда.

Кронштадтские связисты и комиссар Рянни оказались в центре событий. Они перехватывали радиограммы мятежников, на всех телефонных, телеграфных и радиостанциях Кронштадта поставили своих политконтролеров, организовали пункт для подслушивания переговоров, взяли под контроль линии связи со всеми фортами и батареями Кронкрепости.

Комиссар Рянни в самый напряженный момент мятежа передал заговорщикам ультиматум Кронштадтского Совета о немедленном прекращении сопротивления. Ценой больших усилий Военно-революционному комитету удалось погасить восстание на других фортах. Форт Красная Горка оказался в изоляции. Когда положение мятежников стало безнадежным, они решили взорвать форт. Узнав об этом, Рянни связался с тремя надежными телефонистами Красной Горки и отдал приказ перерубить минную магистраль. Телефонисты, рискуя жизнью, выполнили приказ комиссара. В протоколах допросов мятежников в ЧК они одной из главных причин провала своего плана называли действия комиссара Рянни.

В середине 20-х годов Карл Рянни был назначен заместителем начальника связи Балтфлота, в 30-м переведен в Москву. До начала Великой Отечественной войны, за исключением страшного 38-го года, Карл Рянни занимал разные командные должности в штабе Военно-Морских Сил.

Великая Отечественная война застала Карла Рянни в инспекционной поездке по частям связи Северного, Черноморского и Тихоокеанского флотов. В период боев под Сталинградом он был назначен начальником связи северного района Волжской военной флотилии. Здесь связистам пришлось выполнять и необычную для них работу — предотвращать минирование фашистами Волги. После завершения Сталинградской битвы Карл Рянни был переведен в Днепровскую военную флотилию и с ней дошел до Берлина.

...Сейчас Карлу Густавовичу Рянни 94 года. Почти каждый день у него занят общественными делами. Надевая пиджак под мелодичный перезвон орденов и медалей, он едет на встречу в воинскую часть, в рабочий коллектив, в школы и училища — не отказывает никому, кто приглашает. Особенно любит выступать перед связистами. Рассказывая им о главном в своей жизни, а по сути, о значении связи в победе революции, в борьбе с иностранной интервенцией и контрреволюцией, с фашистскими захватчиками, Карл Рянни видит себя комиссаром связи в кожаном скрипучем костюме — первой его награде от командования Военно-Морского Флота...

М. СЛОБОДСКАЯ

г. Москва

Накануне прошедшей Всесоюзной радиолюбительской конференции, пожалуй, в каждом крае, области, районе на собраниях радиолюбителей разгорались бурные страсти. Обсуждалось наболевшее: необходимость отмены всевозможных, не поддающихся логике и здравому смыслу ограничений для советских коротковолновиков. Говорилось о том, что на полках магазинов нет нужных радиодеталей, в то время, когда их десятками тонн вывозят на городские свалки или просто уничтожают, мало выпускается заводской аппаратуры для радиоспорта, а качество той, что есть,— не выдерживает никакой критики, не хватает литературы для радиолюбителей и т. п.

Многие искренне считали, что дошли мы до такого положения «благодаря» формальному отношению к делу ответственных работников ДОСААФ, руководящих радиолюбительством в стране, раздавались серьезные упреки в адрес Центрального радиоклуба СССР им. Э. Т. Кренкеля. Одни на местных конференциях голосовали за выход из ДОСААФ и организацию самостоятельного общества радиолюбителей. Другие, наоборот, утверждали, что ДОСААФ единственная организация, под руководством которой можно успешно работать, если правильно наладить с ней отношения.

Я вспомнил о тех днях вот в связи с чем. Однажды в редакцию заглянул Анатолий Маркович Москаленко (UA2AO) — один из пионеров SSB в нашей стране. Как обычно, зашел разговор о радиолюбителях, ну и, естественно, о взаимоотношениях с ДОСААФ. «Знаете что,— сказал он,— приезжайте к нам в Калининград. У нас прекрасные отношения с руководством областного комитета ДОСААФ. Оно нам не только не мешает (мечта многих ФРС!), но по мере сил и возможностей во многом помогает!»

И вот я по заданию редакции в Калининграде. Прямо с аэродрома еду в спортивно-технический клуб — сегодня там «секционный» день и наверняка соберутся наиболее активные коротковолновики.

На последнем этаже здания Калининградской ОТШ ДОСААФ две комнаты выделено для СТК. В одной разместилось QSL бюро, в другой — коллективная радиостанция UZ2FWA.

Меня встретили операторы коллективки. Рабочий день еще не кончился, и пока не подошел народ, завожу разговор на интересующую меня тему. Хочу узнать общее мнение о вопросе, который волнует радиолюбителей других регионов. Спрашиваю: «Как вы относитесь к тому, что некоторые федерации радиоспорта ратуют за выход из-под опеки ДОСААФ?» «Чудаки! — говорят ребята.— Ну кому они нужны? Кто им предоставит помещения, кто будет оплачивать электроэнергию, нести другие расходы? Наконец, где они возьмут автомашину, чтобы выехать, скажем, на «Полевой день»?»

Затем, увлекшись, мои собеседники стали рассказывать о радиолюбительских делах, о том, что уже сделано и что собираются сделать совет клуба, его активисты. Я узнал, что в области сейчас 32 коллективные радиостанции и 142 индивидуальные. Конечно, это не так уж и много, но зато все работают в эфире, нет «мертвых душ»!

Основную задачу актив калининградских радиолюбителей видит в воспитании подрастающего поколения. В этом я убедился воочию: в СТК приходило необычно много мальчишек — наблюдателей. Чтобы привлечь ребят в радиоспорт, ФРС области и Союз польских коротковолновиков ежеквартально проводят соревнования на 80- и 160-метровых диапазонах, как CW, так и SSB. Положение о соревнованиях разрабатывается совместно с польскими коротковолновиками. Польза от таких встреч в эфире несомненна. Во-первых, участие в состязаниях повышает уровень подготовки юных спортсменов, во-вторых, судейство осуществляет местная ФРС, и почти сразу же видны достигнутые результаты. Наконец, за выполненные нормативы присваиваются спортивные разряды, что немаловажно, ибо если нет разряда — нет и категории, то есть налицо стимул для участия в соревнованиях.



В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ

КОГДА СОГЛАСЬЕ ЕСТЬ...



На снимке: на коллективной радиостанции UZ2FWA.

Фото А. Баринова

С большой теплотой и чувством огромной признательности говорят калининградцы о своем друге и наставнике, недавно ушедшем из жизни, Иване Михайловиче Сбореце (U2FN). Лет пятнадцать он бессменно руководил радиоспортом в области, был председателем совета клуба. С его именем, безусловно, связано все, чего добивались здешние радиолюбители. И сегодня еще продолжаются дела, начатые И. М. Сборецом. В городе и области, например, как и прежде, проводится смотр-конкурс работы коллективных радиостанций. Победителям вручаются призы и кубки обкома ДОСААФ и областного отдела народного образования. Кстати сказать, недавно было принято постановление облоно о развитии технического творчества среди школьников. Это постановление, в частности, обязывает директоров школ Калинин-

града и области открыть в каждой общеобразовательной школе радиокружок, коллективную радиостанцию.

Правда, пока трудновато с подбором руководителей радиокружков. В основном делается ставка на энтузиастов. Но ведь не каждый радиолюбитель, обремененный семьей, может работать на общественных началах. Наверное, неплохо было бы продумать систему оплаты труда руководителей школьных кружков и радиостанций. Тогда и дело пойдет, как говорится, веселее.

...Постепенно комната наполняется подошедшими коротковолновиками. Стихийно образуется импровизированный «круглый стол». Мне представляют Николая Дмитриевича Горбатюка (UA2CM) — руководителя клуба «Юный радист» при Калининградском Высшем инженерном мореходном училище. Там открыты две коллективные радиостанции — UZ2FWZ и UZ2FWI. Помимо курсантов училища, работе в эфире обучаются еще 70 мальчишек из различных школ города. Николай Дмитриевич много времени отдает воспитанию подростков. Сколько «трудновоспитуемых» оторвал он от «клубов подворотни»! Таких, как Горбатюк, в области много. Это и Валерий Иванович Гущин (UA2FO) — руководитель радиокружка школы № 11 г. Чкаловска, начальник коллективной радиостанции UZ2FXC, и Василий Васильевич Гнездилов (U2FA) — участник Великой Отечественной войны, начальник UZ2FWK при станции юных техников г. Черняховска, и руководитель радиокружка СЮТ г. Советска, мастер спорта СССР Мельников Александр Владимирович (RA2FB)...

Почти в сборе весь актив коллективной радиостанции СТК UZ2FWA. Николай Ширко (UA2FJ), Владимир Гуменников (UA2FF), Игорь Политов (UA2FX), Игорь Авдеев (UA2FZ), Дмитрий Григорьев (RA2FA), Виктор Логинов (UA2FM) — все они «выросли» на клубной станции, постоянно совершенствуют ее техническое оснащение. Вот и сейчас, подключив к антенне собранный Николаем Ширко по схеме RA3AO трансивер, обмениваются впечатлениями о его работе. Идет подготовка аппаратуры к очередным соревнованиям. За последние годы в области 15 спортсменам присвоено звание «Мастер спорта СССР». Ежегодно участвуя во всесоюзных соревнованиях, коллективная станция СТК постоянно занимает почетное место в первой десятке сильнейших. В 1985 г. впервые приняли участие в RTTY соревнованиях, а в 1986 г. заняли в них 3-е место.

Как и везде, в Калининграде есть свои трудности: плохо развито радиолюбительское конструирование. Лет тридцать калининградцы ни разу не представляли свои экспонаты на всесоюзные радиовыставки! И тому есть весомые причины: в городских радиомагазинах абсолютно нет современных радиодеталей (я сам в этом убедился), а то, что есть, годится разве что для сборки конструкций «ретро»!

Аналогичная картина и с развитием таких видов радиоспорта, как спортивная радиопеленгация и спутниковая радиосвязь. Как заметило большинство собравшихся, ориентироваться на изделия, разработанные Харьковским конструкторско-технологическим бюро ДОСААФ, нельзя. Они и дороги, и ненадёжны. Поэтому в основном приходится контактировать с радиоцентрами флота, где техника постоянно обновляется, а старая списывается, вот за счет этого и оснащаются коллективные радиостанции области.

Здесь, однако, возникают проблемы. Известно, что есть указание соответствующих организаций использовать остающиеся в списанной аппаратуре драгоценные металлы. Возможно, в отдельных случаях это себя оправдывает, но не в судовом приемнике, передатчике или измерительном приборе, в которых драгметаллов настолько мало, что разборка аппаратуры обходится значительно дороже стоимости извлеченных из нее драгметаллов. Как сказал бы по этому поводу один из героев О'Генри: «Свинец, из которого сделано это золото, стоит дороже!»

Мне рассказывали о совершенно варварских (иначе не назовешь!) случаях, когда списанную технику, дабы не разбирать, просто выбрасывали за борт, а чтобы отчитаться за сданные драгметаллы, разбивали совершенно новые современные металлокерамические лампы для передатчиков и... сдавали их сетки!

Разве это не расточительство поневоле?! Разве не проще было продать хотя бы через организации ДОСААФ радиолюбителям списанную аппаратуру с учетом ее износа, включив в стоимость и драгметаллы, тогда и потерь бы не было. Экономить тоже надо с умом!

Состоялась у меня встреча и с председателем обкома ДОСААФ Виктором Николаевичем Красильниковым. Он многое рассказал о деятельности областной организации Общества, о совершенствовании оборонно-массовой и военно-патриотической работы в условиях происходящей в стране перестройки. Коснулся и вопросов развития в области радиоспорта, взаимоотношений с радиолюбительской общественностью.

— Конечно,— сказал он,— должен признаться, что нужды радиолюбителей у нас не на первом плане. У обкома есть первоочередные задачи, на решение которых мы и направляем прежде всего наши силы и средства. Однако о делах и заботах радиолюбителей знаем, постоянно поддерживаем контакты с ФРС, СТК, работники обкома бывают на всех собраниях радиолюбителей. Мы стараемся обеспечивать коллективные радиостанции области приемно-передающей техникой, требуя взамен лишь постоянной работы в эфире. А теперь вот, не без помощи обкома ДОСААФ, строится загородная спортивно-техническая база, закуплены два домика для размещения коллективной радиостанции.

Рамки штатного расписания обкома не позволяют специально выделить работников, которые бы занимались развитием всех видов радиоспорта, поэтому мы и культивируем в основном коротковолновый спорт. И здесь у нас есть кое-какие успехи. В общем, с радиолюбителями живем дружно...

Подумалось: везде бы так. Не раз на страницах журнала «Радио» рассказывалось о равнодушном, а то и вовсе неприязненном отношении к нуждам радиолюбителей со стороны досаафовских работников. Не пора ли, наконец, менять такой стиль деятельности? Польза от этого будет немалая. Свидетельство тому — пример калининградцев.

Г. ШУЛЬГИН (UZ3AU)

Калининград — Москва



INFO·INFO·INFO

ИТОГИ ЧЕМПИОНАТОВ СССР

● Подведены итоги чемпионата СССР 1988 г. по радиосвязи на КВ телефоном. Звание чемпиона страны завоевал UW3AA. Он провел 534 связи и набрал 4628 очков (1920 очков за связи, 1448 — за «области», 1260 — за корреспондентов). Серебряным призером стал UA1DZ, набравший за 556 QSO 4619 очков (1877+1472+1270). Третье место с 4595 очками (1719+1556+1320) занял UA9SA, установивший 589 QSO.

Последующие места в первой десятке заняли: 4. UA3RAR — 4158 очков /475 QSO; 5. RZ3DX — 3784/407; 6. RA0FA — 5233/400; 7. UB5MW — 5054/634; 8. UW0LT — 4936/449; 9. UB5MD — 4735/576; 10. UC2OR — 4670/545.

По положению о чемпионате участники, не передавшие в судейскую коллегию магнитофонные записи, подтверждающие проведенные связи, в итоговой таблице занимают места после тех, кто такие записи представил. Это же положение распространялось и на тех, у кого записи оказались некачественными. Именно этим, например, объясняется ситуация, в которой оказались коротковолновики, занявшие места с 6-го по 10-е.

Среди команд коллективных станций победили операторы станции UZ0CWA. На их счету 530 связей и 5639 очков (2843+1516+1280). Второе место заняла команда UZ4FWO, установившая 610 QSO и набравшая 5017 очков (2143+1564+1310). На третьем месте коллектив станции UL8LYA — 611 QSO, 4954 очка (2156+1548+1300).

Кроме перечисленных команд, в первую десятку вошли: 4. UB4MZL — 4946 очков/608 QSO; 5. UZ9UZZ — 4743/604; 6. UZ9AYA — 4531/600; 7. UZ0AXX — 4372/548; 8. UZ1AWT — 3722/440; 9. UZ0CWW — 4993/

468; 10. UB3IWA — 4930/637.

В подгруппе наблюдателей лучше всех выступил UA9-154-2149 — 927 очков. На 36 очков отстал от него UA4-095-683. На третье место с 874 очками вышел UA3-121-1518/UZL.

Последующие места в первой десятке заняли: 4. UA4-095-176 — 804 очка; 5. UA9-145-195 — 748; 6. UC9-165-55 — 716; 7. UC1-010-028 — 689; 8. UA9-154-2105 — 686; 9. UA3-121-1506 — 677; 10. UB5-060-1690 — 668.

В командном зачете первая шестерка выглядит так: 1. Украинская ССР — 23656 очков; 2. РСФСР — 22182; 3. Белорусская ССР — 21995; 4. Москва — 19971; 5. Латвийская ССР — 19619; 6. Ленинград и область — 19269.

● Чемпионом СССР 1988 г. по радиосвязи на КВ телеграфом так же, как и по радиосвязи телефоном, стал UW3AA. На его счету 580 QSO, за которые начислено 5027 очков (2157 очков за связи, 1240 — за «области», 1628 — за корреспондентов). На втором месте UA1DZ — 572 связи, 4893 очка (1987+1270+1636). Бронзовым призером с 4842 очками (2090+1240+1512) стал UW0LT. Он провел 418 связей.

В десятку также вошли: 4. UA0QA — 4722 очка/487 QSO; 5. RB5AA — 4672/527; 6. UY5OO — 4588/515; 7. UA3RAR — 4571/530; 8. UL7LT — 4547/495; 9. RA0FA — 4445/320; 10. UB5MW — 4424/518.

В подгруппе коллективных станций победу, как и в прошлом году, одержала команда UZ0CWA, проведшая 481 QSO, — 5087 очков (2271+1260+1556). Второе место у операторов UP1BWW, которым за 641 QSO начислено 4991 очко (2105+1210+1676). Третьим призером с 4846 очками (2074+1220+1552) стал коллектив UB3IWA, установивший 593 QSO. Последующие места в десятке заняли: 4. UZ4FWO — 4836 очков/555 QSO; 5. UB4IZZ — 4713/603; 6. UZ0QWA — 4707/444; 7. RW9HZZ — 4696/651; 8. UZ9AYA — 4689/624; 9. UZ3TYA — 4649/601; 10. UL8LYA — 4510/550.

Среди наблюдателей впереди был UA4-095-176, набравший 814 очков. На 16 очков отстал от него UA9-134-264. На третьем месте с 749 очками UA3-121-1518. Кроме них, в первую десятку вошли: 4. UA4-095-620 — 702 очка; 5. UA9-145-197 — 697; 6. UA4-095-683 — 634; 7. UA3-121-3104 — 560; 8. UC2-010-098 — 555; 9. UB5-059-447 — 547; 10. UA1-143-1 — 546.

ПРИЗЫ ЖУРНАЛА «РАДИО» — КОРОТКОВОЛНОВИКАМ

Вот уже на протяжении нескольких лет редакция журнала «Радио» вручает три своих приза коротковолновикам за наиболее удачное выступление в двух чемпионатах СССР по радиосвязи на КВ: телефонном и телеграфном.

В этом году один из редакционных призов завоевал чемпион страны по радиосвязи на КВ как телефоном, так и телеграфом мастер спорта СССР международного класса москвич К. Хачатуров (UW3AA). Второй приз достался команде коллективной станции UZ0CWA, победившей в своей подгруппе в обоих чемпионатах.

В подгруппе наблюдателей удачливей других оказался перворазрядник А. Ямилов из Ижевска (UA4-095-176). Он был первым в телеграфном чемпионате и четвертым в телефонном. Ему и будет вручен наш третий приз.

ДИПЛОМЫ

● ФРС СССР утвердила положение о дипломе «Пионерия». Его выдают за связи с радиолюбительскими коллективными станциями пионеров и школьников г. Донецка, а также ветеранов Великой Отечественной войны из Донецкой области. При этом ветеранам войны из других областей страны необходимо набрать 10 очков, а всем остальным радиолюбителям — 50. За связь с коллективной радиостанцией Донецкого городского Дворца пионеров и школьников имени А. М. Горького — UB4IWS (QSO с ней необязательна только для ветеранов войны), а также за QSL от его коллективного наблюдательского пункта UK5-073-51 начисляют 5 очков. Связи со станциями детских коллективов Донецка дают по 3 очка, с радиолюбителями Донецкой области — ветеранами Великой Отечественной войны — по 2 очка, QSL (не более 5) от наблюдателей г. Донецка — по 1 очку. При выполнении условий диплома только в диапазоне 160 м соискателям из первой и второй зон (по делению, принятому для всесоюзных заочных КВ соревнований) очки удваиваются, из третьей — пятой зон — умножаются на номер зоны. Если связи проведены на УКВ диапазонах (144 МГц и выше), очки утраивают.

При работе через ИСЗ радиолюбителям из первой и второй зон достаточно провести 5QSO со станциями Донецка, из третьей — пятой зон и ветеранами войны — 2 QSO.

В зачет входят связи, установленные начиная с 1 сентября 1988 г. Засчитываются и повторные QSO, если они проведены в разных диапазонах или через разные бортовые ретрансляторы.

К диплому есть три наклейки (одну из них выдают сразу): CW, PHONE) и RS.

При смешанных видах связи (CW плюс PHONE) диплом выдают как за работу телеграфом, но при этом число QSO, проведенных телефоном, не должно превышать 30 %.

Заявку составляют в виде выписки из аппаратного журнала, заверяют в местной ФРС, СТК, РТШ (ОТШ) ДОСААФ и высылают по адресу: 340017, Донецк, бульвар Шевченко, 23, городской Дворец пионеров и школьников, коллективная радиостанция, дипломной комиссии. Если в заявку включены очки за QSL от наблюдателей, то сами карточки-квитанции необходимо приложить к заявке.

Стоимость диплома и его пересылки оплачивают почтовым переводом на расчетный счет 700348 в ОПЕРУ Агропромбанка г. Донецка. В заявках на две оставшиеся наклейки (их выдают бесплатно) нужно обязательно указать номер и дату выдачи диплома. Вместе с ними высылают конверт с адресом соискателя.

В детских коллективах Донецка работают станции UB4IWH, UB4IWO, UB4IXT, UB4IYM, UB4IYA, UB4IYT, UB4IZX, RB4IWW, RB4IYB, RB4IYH, RB4IYL, RB4IYW, RB4IZN, UB4IWO.

● Изменился расчетный счет для оплаты диплома «Калуга-космическая». Теперь деньги в сумме 1 руб. надо переводить на расчетный счет 001700196 в Калужском областном управлении Жилсоцбанка (248642, г. Калуга, ул. Ленина, 76). Заявки следует высылать по адресу: 248600, г. Калуга, а/я 32, СТК «Связист».

DX QSL VIA...

A35WJ via W9GW. **BT4YL** via JA3UB. **C21RK** via JJ1TZK, **C30DXA** — F6AUS, **CI8CPU** — VE3CPU, **CI8CW** — VE1DH, **CI8JH** — VE3CKF, **CI8UA** — PA3BHF, **CR3EU** — G3RFS, **CY0SAB** — VE1CBK. **ED0BAE** via EA4YW, **EK0AA** — RW3AG, **EK0KP**, **EK0QCG** — UK3KP, **EL2E** — HB9STZ, **EL2MS** — KD8IW, **EX0PM** — UK3KP. **FG5BP** via KA3DSW, **FJ0A** — F6CYV, **FO0AQ**, **FT5YB**, **FT0ZB** — F6EYS, **FV8NDX/RE** — F6AJA. **GB75SCP** via GM3MXN. **H25MF** — 5B4MF, **HG60HQ** — HA0DU, **HG60YL** — HA5KAZ. **I5DEX** via I5KYC, **I7PXV/IJ7** — I7PXV, **IY4CM** — I4IKW. **J37XD** via WB2LCH, **J47JG** — SV1JG, **J88AR** — WA4WIP, **JA8DOK/4S7** — JA8RUZ, **JT0NP** — HA5NP, **JY8YD** — K8PYD. **K9AJ/KH5K** via WA2MOE, **KX6LJ** — N4LZJ. **LF2Z** via LA5EBA, **LS4SI** — LU4BR, **LU3XQB** — LU8DPM, **LZ5A** — LZ1KDP. **N8BJQ/J6** via W8MIZ. **PY8FB/PP8** via PY5AKW. **SV0FG** via KA6UUS. **T32BH** via F6EXV, **T30JL** — AK1E, **TG9GI** — I0WDX, **TI2TEB** — F6FNU (за QSO после 21.2.88), **TP0CE** — F6FSQ, **TR8CC** — F2PC, **TV6OLE** — F6AUS, **TY9SI** — DJ6SI (CW), DK9KX (SSB), **TY0ILC** — F6FNU. **V21AJI**, **V47KJI** via W2BJI, **V47NXX** — AA4FS, **VK9LC** — JH9GRM, **VK9NKG** — VK6NKG, **VK9XT** — W7SW, **VK9YE** — VE3MMB (1988 г.), **VK9YT** — W7SW, **VP2MCH** — WB2LCH, **VP8AEF** — G4ZDP, **VP8BRE** — **G0ACJ**, **VQ9KR** — C4UCB, KB6OBG. **YE4X** via YB4FNN. **ZK1QC** via K9QVB, **ZL5BKM** — ZL2HE, **ZL0AAC** — DL1MAM, DL4MBE, **ZS4AE** — KC4IF. **3B9FR** via DJ9ZB. **5B4PG** via 5B4MF, **5B4XX** — 5B4MF, **5K7U** — HK7II, **5R8SD** — F6CXV.

Раздел ведет А. ГУСЕВ (UA3AVG)



РАДИОСПОРТ

В ЭФИРЕ — ЮЖНАЯ ОСЕТИЯ...



На снимке: за работой А. Фоменко (UA3EAC).

ПУТЕШЕСТВИЯ. ЭКСПЕДИЦИИ

«Новое — хорошо забытое старое». Это изречение мы вспоминали, решив возродить рубрику «Путешествия. Экспедиции». Наш журнал регулярно печатал рассказы об участии первых советских коротковолновиков в полярных экспедициях, о восхождении на горные вершины, о полетах на воздушных шарах и о многих других смелых дерзаниях. Наши давние читатели помнят о поистине всенародной популярности Э. Кренкеля, Н. Стромилова, Н. Байкузова и других выдающихся асов эфира, участвовавших в легендарных экспедициях 20—30-х годов. В более позднее время журнал рассказывал о походах группы Дмитрия Шпаро, о замечательных лыжницах «Метелицы».

В наши дни ни одно подобное свершение не обходится без участия радистов. Завершили труднейший трансполярный переход через Северный полюс советские и канадские лыжники. Отправились в путь экспедиции на поиски снежного человека... О работе радиолюбителей в этих интереснейших походах мы будем рассказывать на страницах нашего журнала.

А сегодня речь пойдет о радиоэкспедиции в Южную Осетию. Значения таких путешествий нельзя недооценивать. Они дают возможность провести редкие связи с территорий, где радиолюбительство практически отсутствует, и служат пропаганде движения энтузиастов радиотехники в этих районах. Нередки случаи, когда после подобных экспедиций на местах наблюдается заметный рост рядов коротковолновиков. И, наконец, каждое такое путешествие снова зовет в дорогу радиолюбителей, а это всегда и полезно, и интересно.

Итак, о радиоэкспедиции в Южную Осетию рассказывает ее организатор и руководитель, инженер из г. Орла АНДРЕЙ ФОМЕНКО (UA3EAC).

О радиоэкспедиции в Южную Осетию я мечтал еще студентом. Но... защита диплома, распределение в другой город и, самое главное, отсутствие единомышленников отодвинули исполнение мечты на неопределенное время.

Приехав в Орел после окончания института, я понял, что мне повезло. Здесь я встретил энтузиастов, готовых меня поддержать. Виталий Потапов (UA3EAX) и Владимир Лежепеков (UA3EIW) сразу предложили конкретный план необходимых мероприятий и немедленно включились в работу.

За короткий срок создали оргкомитет радиоэкспедиции. Владимир через Анатолия Степанова (RA6AR) установил контакты с радиолюбителем из Цхинвали Валерием Ванеевым (UF6OA). Наметили приблизительные сроки экспедиции и её количественный состав.

Основная подготовка началась с марта 1987 г. В это же время определили дату выезда. На чемпионате Центральной зоны по скоростной телеграфии в Саранске мы познакомились с коротковолновиками из Калуги — Сергеем Суриковым (ex UI8FAS) и Игорем Блиновым (UA3XBL), которые тоже загорелись идеей экспедиции.

15 августа состоялось общее собрание участников. Приехали Валерий Воронин (UW3DM) из Серпухова, Игорь Блинов (UA3XBL) из Калуги, Юрий Нечаев (RA3WBG) из Курска. Собрались и орловские ребята: Влади-

мир Желтухин (UA3-147-33), Виктор Фалалеев (UA3EGJ), Альберт Соболев (RA3EA), ну и я с UA3EAX.

Теперь можно было окончательно утвердить персональный состав нашей объединенной радиоэкспедиции. В него вошли инженеры, работники ДОСААФ, сотрудник ГИЭ, преподаватель математики, врачи. Профессиональные знания в различных областях не раз помогали нам в ходе экспедиции.

Стартовали 15 сентября из Орла в два потока: основной состав выехал поездом, а Александр Юткин (UA4UBG) на своей «Самаре» с Виталием Потаповым — несколькими часами позже.

На вокзале в Сочи нашу группу ожидала приятная неожиданность. Выйдя из вагона, увидели встречавшего нас Дмитрия Гнеева (UA3WBN/6, ex UA6ATZ), который по эфиру узнал о том, что мы выехали в Цхинвали. Дмитрий сказал, что в эфире сейчас большой ажиотаж вокруг экспедиции, все ждут появления в эфире радиостанции UZ3EXB/UF3O

17 сентября мы были на месте — в пионерском лагере «Дубовая Роща», в 1,5 км от Цхинвали, здесь и развернули свою аппаратуру.

Ребята занялись антеннами под руководством RA3EA. RA3WBG и UA3DQH начали готовить к работе приемопередающую аппаратуру. До наступления темноты успели повесить диполи и установить «INVERTED V» на низкочастотные диапазоны, запустить аппаратуру.

В тот же вечер в эфир полетели позывные. Благодаря своевременной информации в «Советском патриоте», «Патриоте Батькивщины» и журнале «Функаматер» нас ждали с нетерпением радиолюбители как в СССР, так и за рубежом, чтобы закрыть «белое пятно» в своем списке областей для диплома Р-100-О.

Ночью приехали UA4UBG и UA3EAX и ранним утром, после короткого отдыха, включились в работу. UA3EAX занялся установкой своих хитроумных вертикальных антенн на высокочастотные диапазоны, а UA4UBG сел за телеграфный ключ. А мы с UA3XBL, как заядлые «укависты», установили 11-элементную антенну. Чуть позже, настроив и опробовав УКВ-ТХ, записав в «память» ключа наши позывные и WW-LOC LN12XB, начали их «выстреливать» в эфир.

После непродолжительного «CQ», не получив ответа на вызов, перешли на SSB. Через несколько минут нам ответил UF6CR из Тбилиси, за ним последовал ряд QSO с радиолюбителями Грузии. Потом я переключился на работу в КВ диапазоне, а UA3XBL продолжал работать на УКВ. Ему удалось зафиксировать хорошее дальнее «Тропо» на Ставрополье и Краснодарский край, а несколько позже — и кратковременное прохождение в южном и юго-западном направлении (Турция, Ливан, Греция).

Из-за недостатка энергии нам не удалось установить ряд связей с TA, OD, SV. Жаль, конечно, но это было для нас уроком на будущее: то, что вполне устраивает в домашних условиях, непригодно для экспедиций. Да и работа через ИСЗ из-за неудобного месторасположения тоже не удалась — лагерь находится в низине (хотя над уровнем моря более 500 м), вокруг — горные хребты. Но зато благодаря им мы и проводили обычные QSO на УКВ. Поворот антенны не давал особого результата. Работали, используя отражение от горных хребтов, в частности, направляли антенны в сторону Казбека, изменяя угол места. Связи на КВ шли полным ходом. Наш «телеграфный квинтет» — RA3EA, UA3EAC, UA3EGJ, UA3DQH, UB5FDG/UF — продолжал пополнять «коллекцию» стран и областей.

Большую помощь в работе оказывал нам наш бессменный диспетчер Виктор Кочкуров (UA4UBG) из Саранска. Он тоже хотел поехать с нами, но не получилось с отпуском, поэтому работал в группе с RA3WBG и UA3EAX, составлял листы, «уводил» с частоты станцию при QRM, сдерживал натиск любителей «пролезть» без очереди и «киловаттников», мешавших QRP-станциям проводить QSO с нами.

Здесь хочется отметить, что в PILE UP на 80 и 160 м культура работы в эфире многих станций оставляет желать лучшего, в частности, это касается радиолюбителей пятого района, в основном из числа начинающих.

Наш «лингвист» Сергей Суриков часами просиживал на 15 м, выискивая итальянских радиолюбителей и говорящих на испанском языке. Благодаря его стараниям наша «коллекция» стран Южной Америки пополнялась интересными DX.

Каждый свободный от работы вечер UF6OA, RF6OAA и начальник коллективной радиостанции UF7OWB навещали нас, радовались нашим успехам и вместе с нами переживали неудачи. Они организовали для нас небольшую экскурсию по окрестностям, ведь многие впервые оказались в Грузии, а в Южной Осетии вообще ранее никто не бывал.

Мы благодарны нашим коллегам за теплый прием, дружескую атмосферу и неоценимую помощь.

За 10 дней работы в эфире участники экспедиции установили 6500 связей со 124 странами мира по списку DXCC и 157 областями СССР, выполнив при этом условия дипломов Р-100-О, Р-15-Р, Р-6-К, WAC и других.

Надеемся, что это не последнее наше путешествие. В планах — поездки и в другие DX-области.

РЕПЕТИЦИЯ В СУМАХ

Прошедший спортивный сезон для «лисоловов» был особенно напряженным. Он предшествовал чемпионату мира по спортивной радиопеленгации, который, безусловно, оказал влияние на ход внутрисоюзных соревнований. Накал борьбы между ведущими спортсменами страны за призовые места был предельно высок. Ведь каждое потерянное очко могло стоить заветной путевки в Швейцарию.

Все труднее становится маститым «сборникам» выдерживать напор быстро прогрессирующей талантливой молодежи. Вот и в Сумах, где состоялась последняя репетиция перед мировым первенством — чемпионат СССР по «охоте на лис»,— молодые спортсмены дали настоящий бой нашим лидерам.

Абсолютным чемпионом среди мужчин стал кандидат в мастера спорта СССР А. Назаренко из Чернигова, опередивший самых титулованных «охотников» — заслуженного мастера спорта СССР В. Чистякова, которому пришлось довольствоваться третьим местом, и мастера спорта СССР международного класса Ч. Гулиева, оказавшегося на пятой позиции. На втором месте — Н. Великанов (г. Киев).

У женщин первенствовала Л. Бычак из Харькова, очень стабильно выступавшая в этом сезоне. Второй была Н. Чернышова (г. Москва), а третьей — С. Круминя (г. Рига).

Среди ветеранов на первом месте ленинградец А. Петров. Он еще раз подтвердил, что находится в отличной спортивной форме. На втором месте В. Кирпиченко (г. Ставрополь), на третьем — Л. Королев (г. Владимир).

В общем зачете абсолютную победу одержала команда Украины, вторую строчку в таблице результатов занимают российские спортсмены, третью — москвичи.

CQ-U

VHF · UHF · SHF

УКВ СОРЕВНОВАНИЯ

● В приводимых ниже результатах всесоюзных соревнований «Полевой день» (1987 г.) после позывного станции указаны число проведенных связей и через дробную черту число квадратов, с которыми установлены QSO, в диапазонах 144 (1-е слагаемое), 430 (2-е) и 1260 МГц (3-е). Через знак равенства дано число «набранных» за 8 ч квадратов.

I зона: 1. UA1MC — 141/47+94/33+22/6 = 86; 2. UQ2NX/A — 112/39+ +92/28+12/4 = 63; 3. UQ2GAJ/A — 117/38+74/28+16/6 = 51; 4. UC1WWE — 93/39+66/27+15/5 = 60; 5. UV1AO/UA1W — 85/28+ +65/21+12/6 = 47; 6. UR1RXM — 79/24+76/19+ +8/5 = 45; 7. UR1RWX/A — 132/31+75/16+13/2 = 48; 8. UQ1GWT/UA1W — 54/26+55/22+45/1 = 45; 9. UQ2IMD/A — 71/29+57/18+0/0 = 44; 10. UC1CWC — 80/26+61/15+0/0 = 41.

II зона: 1. RW3QO — 160/51+129/40+28/20 = 85; 2. UZ3AWC — 127/48+ +109/32+32/14 = 76; 3. RA3YCR — 117/54+72/37+ +19/9 = 86; 4. UZ3LWA/A — 109/47+108/33+24/9 = 73; 5. UZ3DYP — 102/46+85/36+10/8 = 82; 6. UA3QR — 128/48+91/31+12/5 = 69; 7. UW3QH — 109/45+80/35+18/8 = 70; 8. RA3LE — 88/45+84/38+17/6 = 75; 9. UZ3DWX — 86/41+85/30+10/5 = 60; 10. UW3QN — 113/44+74/30+6/5 = 63.

III зона: 1. UB4IXW/UA6A — 207/35+170/29+ +54/18 = 80; 2. RB5EC/A — 125/47+115/39+34/12 = 72; 3. UZ6AXB/A — 147/37+ +88/28+40/17 = 54; 4. UB2GA/A — 147/37+88/28+ +40/17 = 54; 5. UB5JCF — 127/40+63/23+38/15 = 55; 6. UB5AC/A — 113/40+ +116/35+41/14 = 71; 7. UZ6AYN/A — 90/26+75/16+30/14 = 51; 8. RB5AO — 124/47+91/40+3/2 = 50; 9. RA6AAB/A — 111/35+44/16+24/12 = 58; 10. UT4JWD — 135/37+99/21+ +14/8 = 46.

IV зона: 1. RI8ACD — 28/6+44/6+0/0 = 12; 2. UI8ABG — 39/6+24/6+0/0 = 12; 3. UI8LJ — 48/6+ +20/4+0/0 = 9; 4. UI8AGK — 32/6+16/5+0/0=11; 5. UI8ABX — 23/6+ +22/4+0/0 = 10; 6. UI9AWQ — 18/6+19/5+ +0/0 = 11; 7. UI9AWJ — 16/3+21/4+0/0 = 7; 8. RI8AAD — 16/4+21/4+3/1 = 8; 9. UI8ABV — 17/5+ +8/5+0/0=6; 10. RI8AKB — 5/1+4/1+3/1 = 2.

V зона: 1. UZ9AWK — 60/20+61/21+4/3 = 24; 2. UZ9FWF — 82/20+42/9+ +8/4 = 29; 3. UZ9FWC — 38/17+24/11+4/3 = 27; 4. UZ9AWN — 53/15+48/10+ +4/3 = 28; 5. UZ9FYD — 56/20+34/10+2/1 = 30; 6. UZ9FYR — 62/19+31/7+ +0/0 = 26; 7. RA9FM — 67/20+33/8+3/1 = 26; 8. RA9WFW — 55/18+40/8+0/0 = 22; 9. UZ9FWW — 45/19+21/7+1/1 = 22; 10. UZ9CWF — 17/8+19/8+0/0 = 16.

ХРОНИКА

● За последний год заметно возросла в диапазоне 144 МГц активность станций Казахстана. Из Кустанайской области работают UL7LU, UL7LEA, UL7LCT, из Кокчетавской — UL7EDA, из Целиноградской — UL7BAT, UL8BWF, UL7BBR, UL7BCC, из Карагандинской — UL7PG, RL8PY, из Павлоградской — RL7FCF, UL7FAO, UL7FBE, из Тургайской — UL7YAV, из Алма-Аты — RL7GD, из Алма-Атинской области — UL7QAO, UL7QBV, из Джамбулской — UL7TDC. Возобновил работу RL7RX (ex UL7RAV) из Джезказганской области.

Помимо QSO внутри республики немало проводится и более дальних. Так, например, регулярно с Кустанаем проводят связи уральцы UA9CKW, UA9FAD, RA9FMT, UA9DT, UV9FF при дальности до 700 км. В свою очередь, UL8BWF удаются еще более дальние тропосферные связи: на запад — с UA9CKW (797 км), UA9LAQ, UZ9AWQ, UW9AH (814 км), на север — с UA9MAX, UA9MBF, UA9MJ, RA9MBN, а также с UA9HK (843 км), на восток — с RA9YG.

Перечисленные станции из Казахской ССР представляют квадраты MO13, 31, 43, 51, 53, 60, 82, 92; MN69 73, 76, 83, 95.

● Есть ли «мертвая зона» на УКВ? Пожалуй, многие ультракоротковолновики скажут нет и будут и правы, и не правы. Оказывается, эта зона начинается за зоной прямой видимости (обычно это не более нескольких десятков километров) и простирается до зоны, где начинается интенсивное тропосферное рассеяние (100 и более километров). В этом промежутке существует некоторый «провал» в уровне принимаемых сигналов.

Кое-кто из радиолюбителей на практике сталкивался с таким явлением. Например, UA6LU из Ростова-на-Дону при разговоре в диапазоне 144 МГц с UZ6LZW из г. Гукова, до которого 90 км, был вынужден периодически прибегать к ретрансляции через более удаленного коллегу — UA6DV из Тихорецка. Последний же, находясь в 150 км от одного и в 240 км от другого, принимал сигналы обоих очень громко. Сходный пример привел UA9SL из Оренбурга.

Думается, что этот эффект следует учитывать при выборе мест для работы в полевых условиях (все чаще радиолюбители жалуются на взаимные помехи), при проведении экспериментальных связей в диапазоне 5,6 ГГц. Правда, чем выше подняты антенны (относительно уровня моря), тем уже, вплоть до ее отсутствия, эта «мертвая зона».

● Как сообщил UA6LU, в течение длительного времени из Турции будет работать на УКВ (в том числе и через метеоры) KC3RE/TA3. Его станция находится в г. Измире (квадрат KM38). Некоторые советские ультракоротковолновики уже провели с ним связь.

● UA9VKO сообщает, что из Новосибирска часто работают в диапазоне 144 МГц UA9OD и UA9OGO.

Раздел ведет
С. БУБЕННИКОВ



ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА ЯНВАРЬ

Предполагается, что распространение радиоволн в январе мало чем будет отличаться от декабрьского прохождения. Прогнозируемое число Вольфа на январь — 110.

Центр зоны	Азимут, градус	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6			14	21	21	21	14	14					
	93	VK			14	28	28	21	14	14					
	195	ZS1				14	21	21	28	21	14				
	253	LU					14	21	21	21	14				
	298	HP							21	28	14				
	311A	W2							28	28					
	344П	W6													
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6													
	83	VK			14	21	28	21	14						
	245	PY1					14	28	28	28	28	14			
	304A	W2							14	21	14				
	338П	W6								14	14				
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6			14	14									
	104	VK			14	28	28	28	28	28	14				
	250	PY1				14	21	28	28	28	21	14			
	299	HP						14	21	28	21	14			
	316	W2							21	28	21				
	348П	W6													
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6			14										
	127	VK	14	21	28	28	28	21	14						
	287	PY1					14	28	21	14					
	302	G					14	28	21						
	343П	W2							14						
UAØ (с центром в Иркутске)	36A	W6				14									
	143	VK	21	28	28	28	28	21							
	245	ZS1			14	14	28	28	14						
	307	PY1					14	28	21						
	359П	W2		21	14										
UAØ (с центром в Хабаровске)	23П	W2	14												
	56	W6	28	28	14									21	28
	167	VK	28	21	21	28	21	14						14	28
	333A	G					14	14							
	357П	PY1													

Г. ЛЯПИН
(UA3AOW)



СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА

УКВ ТРАНСВЕРТЕРНАЯ ПРИСТАВКА

Описываемая трансвертерная приставка совместно с трансивером, имеющим диапазон 28 МГц, обеспечивает проведение связей в диапазоне 144 МГц. Выходная мощность приставки — 5 Вт, номинальная входная — 0,1 мВт. Коэффициент шума приемного тракта не превышает 5 дБ. Динамический диапазон по интермодуляции — не хуже 83 дБ*.

* При измерении параметров приемной части приставка работала совместно с КВ трансивером, имеющим чувствительность 1 мкВ и динамический диапазон по интермодуляции 90 дБ.

Принципиальная схема приставки изображена на рис. 1.

В режиме приема сигнал с антенны через делитель C1C3, позволяющий подобрать оптимальную связь с точки зрения минимизации коэффициента шума, поступает на входной контур L1C1C3. На транзисторе VT1, включенном по схеме с общим истоком, собран усилитель РЧ. Применение мощного полевого транзистора КП902А позволило получить высокий (приблизительно 10) и устойчивый коэффициент усиления без нейтрализации проходной емкости. Усиленный сигнал подается на балансный смеситель на диодах VD3—VD6, где смешивается с напряжением гетеродина.

Гетеродин трансвертера — двухкаскадный, на транзисторах VT2, VT3. Кварцевый резонатор ZQ1 работает на третьей (если используется кварц на частоту 12,888 МГц) или пятой (кварц на 11,6 МГц) механической гармонике. Частоту генерации в небольших пределах можно изменить подбором конденсатора C11. Контур L5C12 настроен на частоту 116 МГц. Транзистор VT3 усиливает напряжение гетеродина до 7 В.

В режиме передачи сигнал с трансивера поступает на тот же самый кольцевой диодный смеситель, т. е. эта часть трансвертера является реверсивной. Преобразованный сигнал частотой 144 МГц выделяется контуром L2C5. Для того чтобы не шунтировать контур небольшим выходным сопротивлением транзистора VT1, установлен p-i-n диод VD1, который при передаче закрыт. В режиме приема он открыт прямым током и практически не снижает коэффициента передачи усилителя РЧ приемной части.

Выходной усилитель — четырехкаскадный, на транзисторах VT4—VT7. Первые три транзистора работают в режиме класса А, последний — в режиме АВ. Ток покоя транзистора VT7 стабилизирован диодом VD8 и остается постоянным при изменении температуры окружающей среды в широком диапазоне. Элементы C36, C38, R21 препятствуют самовозбуждению тракта передачи на инфранизких частотах.

На транзисторах VT8—VT12 и свето-

Рис. 1

диодах VD10—VD14 собран пиковый аналого-дискретный индикатор отдаваемой мощности. Сигнал с коллектора транзистора VT8 можно подать в систему ALC КВ трансивера. Порог ее срабатывания устанавливают подстроечным резистором R23, добиваясь минимума искажений сигнала в передающем тракте.

Трансвертерная приставка (за исключением индикатора мощности) собрана на печатной плате (рис. 2) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита размерами 155×90 мм, которую устанавливают на алюминиевой пластине таких же размеров толщиной 4...5 мм, используя подставки-колонки высотой 5 мм. Пластина выполняет функции теплоотвода. Все детали размещены на плате со стороны фольги. Для удобства монтажа во все отверстия желательно установить пистоны-заклепки. В точки, куда припаивают провода и выводы трансформаторов T1 и T2, целесообразно установить монтажные штырьки или запрессовать отрезки медного луженого провода диаметром 0,8...1 мм. Приемная часть и гетеродин отделены от передающего тракта перегородкой высо-

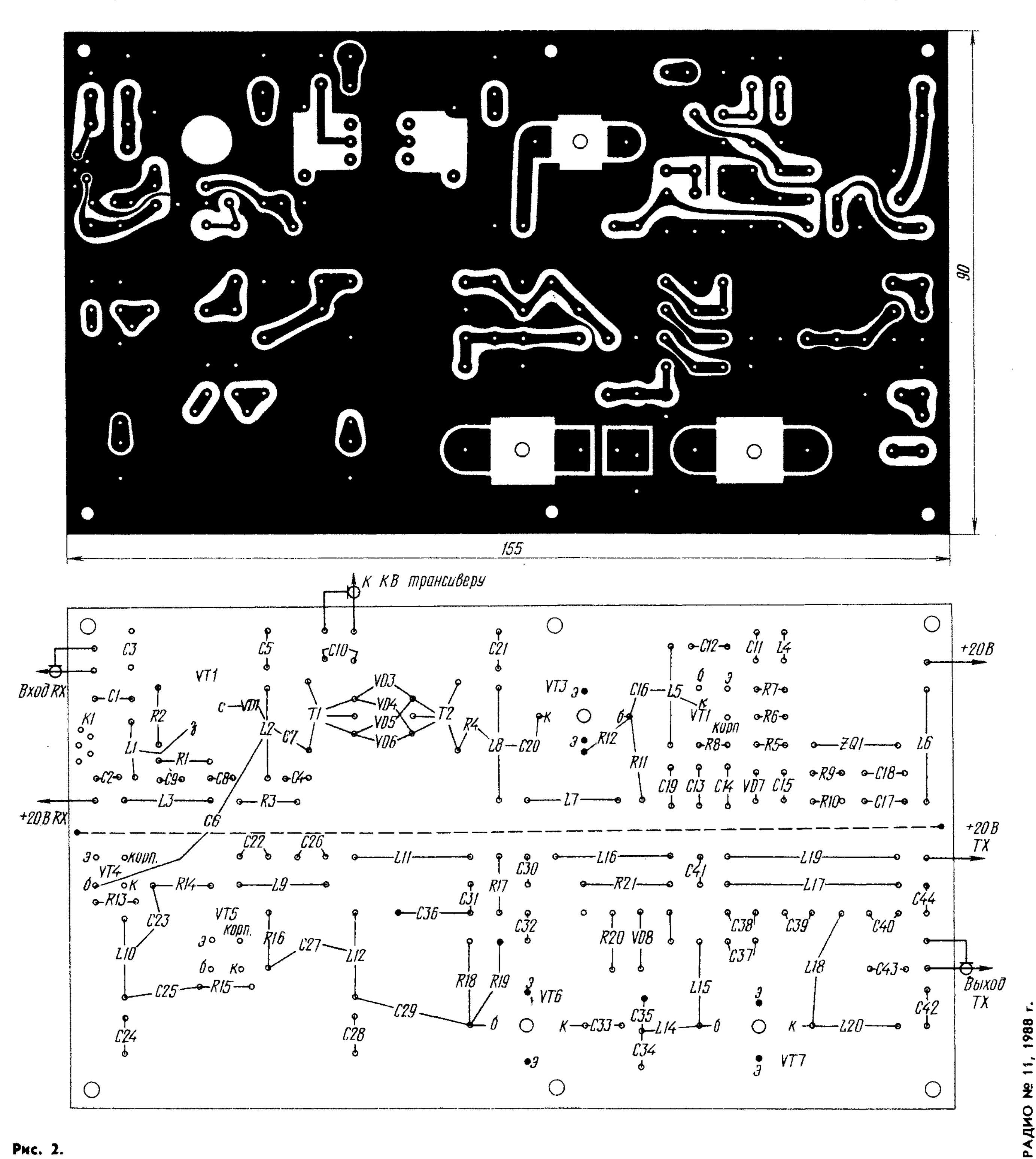


Рис. 2.

той 25 мм из латуни или белой жести. Предварительно в ней просверливают отверстие диаметром 2 мм для вывода конденсатора С6.

Внешний вид приставки показан на рис. 3, внутренний — на рис. 4.

Транзисторы КТ368А можно заменить на КТ355А, КТ399А; КТ610А — на КТ610Б, КТ913А; КП902А — на КП905А; КТ922А — на КТ920А, КТ925А. Вместо диодов КД514А можно использовать АА112, АА120 или другие диоды с барьером Шоттки. Все указанные замены незначительно улучшают работу конструкции. Вместо диода КА507А применим любой p-i-n диод с меньшей, чем у него, емкостью или (с некоторым ухудшением коэффициента усиления) КД522А.

Блокировочные конденсаторы (КМ либо К10-23) могут иметь емкость в пределах от 1000 пФ до 0,33 мкФ. Переходные конденсаторы должны иметь емкость, указанную на схеме. Вместо подстроечных конденсаторов КТ4-21 применимы КТ4-25 емкостью 6...25 или 8...30 пФ.

Намоточные данные катушек приведены в таблице. Все катушки бескаркасные, выполнены посеребренным проводом диаметром 0,8 мм на оправке диаметром 5 мм. Дроссели L3, L6, L9, L11, L16 — ДМ-0,4 индуктивностью 20 мкГн; L4, L7 — ДМ-3 на 1 мкГн; L17, L19 — ДМ-2,4 на 12 мкГн. Дроссели L7 и L4 можно заменить самодельными. Их изготавливают на резисторе МЛТ-0,25 сопротивлением 100 кОм, виток к витку,

Катушка	Число витков
L1	1,75+1,25
L2, L12	0,75+4,25
L5	0,75+5,25+1
L8	1,75+1,75+3,5
L10	1,25+3,75
L13	6
L14, L18	2
L20	5

наматывая провод ПЭВ-2 0,1 до заполнения «каркаса». Дроссель L15 содержит 5 витков провода ПЭЛШО 0,3, размещенного на резисторе МЛТ-0,5 сопротивлением 100 Ом. Трансформаторы Т1 и Т2 выполнены на кольцевых (типоразмер К7×4×1,5) магнитопроводах из феррита 1000НН. Каждая из обмоток содержит 5 витков провода ПЭЛШО 0,23. Намотку ведут в три провода. Без ухудшения параметров трансвертера применимы ферритовые кольца (с магнитной проницаемостью не менее 50), ближайшие к указанному типоразмеру.

Реле К1 (из серии РЭС49) можно не устанавливать, однако при работе с внешним антенным реле, у которого большая емкость между контактами, либо при использовании дополнительного усилителя мощности передающий тракт может самовозбудиться.

Следует отметить, что гетеродин приставки устойчиво работает с кварцами, хорошо возбуждающимися на механических гармониках. На корпусе таких кварцевых резонаторов обычно указывают их третью, пятую или седьмую гармонику. Поэтому желательно применять резонаторы на частоту 116,58 или 38,666 МГц. Современные кварцы в миниатюрных металлических или стеклянных корпусах, предназначенные для работы на основной частоте, в данном трансвертере, как правило, также без труда возбуждаются на третьей и пятой гармониках.



Рис. 3

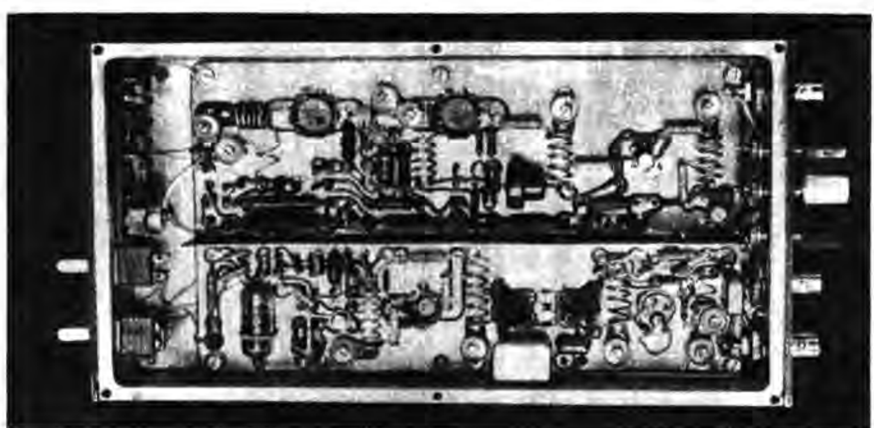


Рис. 4

Налаживание трансвертерной приставки начинают с настройки гетеродина. Сначала, удалив кварцевый резонатор, резистором R12 устанавливают на коллекторе транзистора VT3 постоянное напряжение 17 В. Затем подключают резонатор и определяют частоту гетеродина частотомером либо КВ приемником с измерительной приставкой, описанной в [Л]. Если генерация отсутствует или частота отлична от 116 МГц, необходимо подобрать конденсатор С11, установив вместо него подстроечный. При этом следует учесть, что частота генерации кварцевого резонатора на третьей и более высокой механической гармонике может отличаться на несколько десятков килогерц от расчетной, что определяется конструкцией самого кварца.

После запуска кварцевого генератора настраивают в резонанс на частоту 116 МГц контуры L8C21 и L5C12. При этом на правом по схеме выводе резистора R4 переменное напряжение должно быть не менее 5 В.

Налаживание приемной части заключается в установке на стоке транзистора VT1 напряжения 16 В и настройке в резонанс контуров L1C1C3 и L2C5. Если в распоряжении радиолюбителя есть генератор шума, то желательно конденсаторами С1, С3 подобрать оптимальную связь антенны с контуром.

Перед налаживанием передающего тракта к выходу трансвертера подключают эквивалент антенны сопротивлением 75 Ом. Затем резистором R13 устанавливают напряжение 6 В на коллекторе транзистора VT4, R15 — 10 В на коллекторе VT5, R19 — 17,5 В на коллекторе VT6. Далее проверяют ток покоя транзистора VT7. Если он находится вне интервала 5...20 мА, необходимо подобрать диод VD8.

После этого вместо КВ трансивера к приставке подключают генератор стандартных сигналов (Г4-18) и подают с него сигнал частотой 28,5 МГц и уровнем 0,1 В. Контролируя на эквиваленте антенны выходной сигнал трансвертера измерительным приемником и высокочастотным вольтметром, настраивают поочередно, начиная со входа, все контуры в резонанс. Эту операцию повторяют несколько раз. Напряжение на выходе передающего тракта должно быть не менее 20 В.

Если на выходе КВ трансивера, совместно с которым работает приставка, используется лампа, то необходимо установить выключатель анодного напряжения выходного каскада.

А. ПАРНАС (UB5QGN)

г. Запорожье

ЛИТЕРАТУРА

Жутяев С. УКВ трансвертер.— Радио, 1979, № 1, с. 13—16.

СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА

ТЕЛЕТАЙП ИЗ «Радио-86РК»

В табл. 3 даны коды ПРОГРАММЫ-ПРИНТЕРА. Это — модификация вышеприведенной программы, которая позволяет распечатать на телетайп содержимое любой ячейки адресного пространства компьютера. При запуске она запрашивает начальный и конечный адреса и после их введения выдает в канал в кодах МТК-2 шестнадцатиричные дампы объемом по 256 байт. Контрольные суммы этой программы приведены в табл. 4.

В табл. 5 указаны адреса и значения констант для разных значений скоростей приема-передачи информации.

К недостаткам описанной программы следует отнести прерывание приема на время введения в буферы «CALL», «NAME», «RST», а также при переводе строки в режиме «Рулон» (теряется один знак). К сожалению, устранить эти недостатки чисто программно, без использования аппаратных средств невозможно.

Таблица 3

7000	3E	91	32	03	A0	3E	FF	32	01	A0	32	05	74	21	01	C0
7010	36	00	2B	36	4D	36	1D	36	F9	36	93	23	36	27	0E	1F
7020	CD	09	F8	21	10	74	CD	18	F8	21	66	74	CD	18	F8	CD
7030	EE	F8	11	33	76	CD	5A	F9	22	DA	74	21	90	74	CD	18
7040	F8	CD	EE	F8	11	33	76	CD	5A	F9	22	DC	74	CD	5B	72
7050	0E	1F	CD	09	F8	21	C2	77	22	D8	74	22	D6	74	3E	00
7060	32	B8	74	32	B9	74	32	BB	74	32	BC	74	2A	DA	74	22
7070	DE	74	21	62	02	22	BE	74	3E	FE	CD	31	72	3E	00	32
7080	B9	74	3E	0D	CD	8B	72	CD	B0	71	CD	8B	72	CD	B0	71
7090	3E	0A	CD	8B	72	CD	B0	71	CD	8B	72	CD	B0	71	CD	B0
70A0	71	3E	00	32	B8	74	3A	B9	74	3C	32	B9	74	FE	03	CA
70B0	7D	70	3E	0D	CD	8B	72	CD	B0	71	CD	8B	72	CD	B0	71
70C0	3E	0A	CD	8B	72	CD	B0	71	CD	8B	72	CD	B0	71	3E	FE
70D0	CD	31	72	32	05	74	2A	DE	74	7C	CD	3E	71	7D	CD	3E
70E0	71	CD	9F	71	CD	9F	71	CD	9F	71	0E	11	2A	DE	74	EB
70F0	2A	DC	74	CD	90	F9	DA	3B	71	0D	79	FE	00	CA	14	71
7100	2A	DE	74	7E	CD	6D	71	CD	9F	71	2A	DE	74	23	22	DE
7110	74	C3	EC	70	3E	0D	CD	8B	72	CD	B0	71	3E	0A	CD	8B
7120	72	CD	B0	71	3E	FE	CD	31	72	32	05	74	3A	B8	74	3C
7130	32	B8	74	FE	10	CA	A1	70	C3	D6	70	C3	1E	70	F5	C5
7140	D5	E5	F5	E6	F0	0F	0F	0F	0F	06	00	4F	21	96	73	09
7150	7E	CD	8B	72	CD	B0	71	F1	E6	0F	06	00	4F	21	96	73
7160	09	7E	CD	8B	72	CD	B0	71	E1	D1	C1	F1	C9	F5	C5	D5
7170	E5	E6	F0	0F	0F	0F	0F	06	00	4F	E5	21	96	73	09	7E
7180	CD	8B	72	CD	B0	71	E1	7E	E6	0F	06	00	4F	E5	21	96
7190	73	09	7E	CD	8B	72	CD	B0	71	E1	E1	D1	C1	F1	C9	F5
71A0	C5	D5	E5	3E	20	CD	8B	72	CD	B0	71	E1	D1	C1	F1	C9
71B0	E5	C5	F5	F5	FE	0D	CA	1E	72	FE	0A	CA	23	72	FE	20
71C0	CA	28	72	DA	2D	72	FE	40	DA	FB	71	FE	7B	CA	FB	71
71D0	FE	7D	CA	FB	71	FE	7E	CA	FB	71	FE	7C	CA	FB	71	FE
71E0	60	CA	FB	71	FE	60	DA	F6	71	FE	80	DA	F1	71	C3	2D
71F0	72	DE	CD	C3	FD	71	DE	FE	C3	FD	71	0E	F6	21	05	74
7200	5E	79	BB	CA	DC	72	CD	31	72	32	05	74	F1	D6	20	4F
7210	06	00	21	A6	73	09	7E	CD	31	72	F1	C1	E1	C9	3E	D0
7220	C3	2A	72	3E	C4	C3	2A	72	3E	C8	CD	31	72	F1	C3	1A
7230	72	F5	C5	D5	E5	0F	06	08	4F	2A	BE	74	79	32	01	A0
7240	0F	4F	2B	3E	00	7D	7D	7D	7D	B4	C2	42	72	05	C2	39
7250	72	3E	FF	32	01	A0	E1	D1	C1	F1	C9	F5	C5	01	44	55
7260	78	FB	3D	C2	61	72	78	F3	3D	C2	67	72	0D	C2	60	72
7270	C1	F1	C9	F5	C5	01	55	40	78	FB	3D	C2	79	72	78	F3
7280	3D	C2	7F	72	0D	C2	78	72	C1	F1	C9	F5	C5	D5	E5	FE
7290	0D	C2	AA	72	3A	BB	74	FE	00	CA	39	73	2A	08	74	22
72A0	06	74	3E	00	32	BB	74	C3	39	73	FE	0A	C2	E0	72	3A
72B0	BB	74	FE	00	CA	BC	72	3E	00	32	BB	74	3A	BC	74	FE
72C0	18	DA	CC	72	3E	18	32	BC	74	C3	FD	72	2A	08	74	01
72D0	4E	00	09	22	08	74	3A	BC	74	3C	32	BC	74	C3	0E	73
72E0	2A	06	74	77	23	3A	BB	74	3C	32	BB	74	FE	40	DA	36
72F0	73	3A	BC	74	3C	32	BC	74	FE	19	DA	27	73	21	10	78
7300	11	C2	77	01	42	07	CD	56	73	3E	18	32	BC	74	2A	08
7310	74	22	06	74	3E	20	1E	40	77	23	1D	C2	18	73	2A	08
7320	74	22	06	74	C3	31	73	2A	08	74	01	4E	00	09	22	08
7330	74	3E	00	32	BB	74	22	06	74	E1	D1	C1	F1	C9	21	C2
7340	77	11	A2	7F	0E	20	CD	ED	F9	C9	21	C2	77	11	12	7E
7350	0E	20	CD	ED	F9	C9	F5	C5	D5	E5	78	B1	CA	91	73	E5
7360	7B	95	6F	7A	9C	67	7D	91	7C	98	E1	D2	87	73	7D	81
7370	6F	7C	88	67	7B	81	5F	7A	88	57	2B	1B	7E	12	0B	78
7380	B1	C2	7A	73	C3	91	73	7E	12	23	13	0B	78	B1	C2	87
7390	73	E1	D1	C1	F1	C9	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
73A0	41	42	43	44	45	46	C8	FE	FE	FE	FE	FE	FE	CA	DE	E4
73B0	FE	E2	D8	C6	F8	FA	EC	EE	E6	C2	D4	E0	EA	CE	CC	F0
73C0	DC	FE	FE	FC	FE	F2	FE	C6	F2	DC	D2	C2	DA	F4	E8	CC
73D0	D6	DE	E4	F8	D8	F0	EC	EE	D4	CA	E0	CE	FC	E6	FA	EA
73E0	E2	FE	FE	FE	FE	FE	D6	C6	F2	DC	D2	C2	DA	F4	E8	CC
73F0	D6	DE	E4	F8	D8	F0	EC	EE	D4	CA	E0	CE	FC	E6	FA	EA
7400	E2	F4	DA	E8	D4	FE	2C	7F	12	7F	00	70	BF	74	0E	74
7410	DC	0A	0A	0A	18	18	18	18	70	72	6F	67	72	61	6D	6D
7420	61	20	77	79	77	6F	64	61	20	7B	65	73	74	6E	61	64
7430	63	61	74	69	72	69	7E	6E	6F	67	6F	20	64	61	6D	70
7440	61	0D	0A	0A	18	18	18	18	20	20	20	20	20	20	20	20
7450	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	6E	61	20	74	65	6C
7460	65	74	61	6A	70	00	0D	0A	0A	0A	0A	20	20	20	20	20
7470	20	20	20	20	77	77	65	64	69	74	65	20	6E	61	7E	2E
7480	61	64	72	65	73	20	74	65	6B	73	74	61	20	3A	20	00
7490	0D	0A	0A	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
74A0	20	20	20	20	6B	6F	6E	2E	61	64	72	65	73	20	74	65
74B0	6B	73	74	61	20	3A	20	00	0B	01	4C	29	18	49	16	01

Таблица 4

ДАМП	КОНТ.СУММА
7000-70FF	B2B2
7100-71FF	B39A
7200-72FF	E0E1
7300-73FF	70C6
7400-74BF	9250

Таблица 5

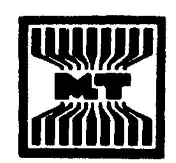
ПРИЕМ			ПЕРЕДАЧА		
СКОР	CONST	АДРЕС	СКОР	CONST	АДРЕС
45	0610	19F8	45	0610	1A08
50	0557	19FA	50	0557	1A0A
75	0372	19FC	75	0372	1A0C
100	0278	19FE	100	0278	1A0E
110	254	1A00	110	254	1A10
150	186	1A02	150	186	1A12
200	139	1A04	200	139	1A14
300	93	1A06	300	93	1A16

М. ПАВЛОВ,
Г. КАСМИНИН
(UA3AKR)
г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Горшков Д., Зеленко Г., Озеров Ю., Попов С.** Персональный радиолюбительский компьютер «Радио-86РК».— Радио, 1986, № 4—9.
2. **Демиденко А.** Низкочастотный RTTY конвертер.— Радио, 1985, № 9, с. 19—22.
3. **Скрынников Ю.** Радиолюбительский датчик RTTY-кода.— Радио, 1988, № 4, с. 17—20.
4. **Барчуков В., Зеленко Г., Фадеев Е.** Редактор и ассемблер для «Радио-86РК».— Радио, 1987, № 7, с. 22—26.
5. **Барчуков В., Фадеев Е.** Программа-модификатор.— Радио, 1987, № 8, с. 24.

Окончание. Начало см. в «Радио», 1988, № 10.



МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА И ЭВМ

АССЕМБЛЕР: КРАТКИЙ КУРС ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ

Выбор языков программирования, доступных владельцам «Радио-86РК», ограничен несколькими версиями интерпретаторов БЕЙСИКа и АССЕМБЛЕРа. После публикаций на страницах журнала «Радио», посвященных программированию на языке высокого уровня, каким является язык БЕЙСИК, и программированию на языке АССЕМБЛЕРа, нет необходимости доказывать преимущества каждого из этих языков. На практике, как правило, требуется умение программирования на обоих языках. Но если на языке БЕЙСИК, который разрабатывался как учебный язык для начинающих, можно довольно быстро приобрести первые навыки программирования и начать писать простые программы, то с АССЕМБЛЕРом дело обстоит намного сложнее.

Для программирования на языке АССЕМБЛЕРа надо хорошо знать архитектуру микропроцессора, его возможности, систему команд, способы адресации, возможности МОНИТОРа... Для ввода в память компьютера исходного текста программы на языке АССЕМБЛЕРа необходимо освоить специальную программу — РЕДАКТОР текста, а для перевода программы с языка АССЕМБЛЕРа на машинный язык необходимо выполнить специальную программу АССЕМБЛЕР (иногда обе программы объединены в одну). Это процесс непростой, и начинающим программистам требуется более «доброжелательная» обстановка и специальные средства, облегчающие изучение системы команд, ввод и выполнение первых учебных программ.

Предлагаемый курс изучения системы команд микропроцессора К580 и программирования на языке АССЕМБЛЕРа отличается от традиционного обучения программированию для микропроцессоров тем, что обучение ведется с помощью программы TP*STF*, специально разработанной для выполнения упражнений и учебных программ курса на компьютере «Радио-86РК». Курс будет полезен тем, кто совсем не имеет опыта программирования или не чувствует уверенности при программировании на АССЕМБЛЕРе. Выполнение курса в полном или сокращенном объеме позволит начинающему программисту изучить большую группу команд микропроцессора К580 и приобрести необходимые для самостоятельного программирования навыки.

Описание программы TP*STF*.

Программа TP*STF* предназначена для ввода, корректировки, трансляции и пошагового выполнения небольших, размером до 20 команд, программ. Для выполнения программы ТР необходимо иметь АССЕМБЛЕР (ASSM) «МИКРОН», загруженный в ОЗУ с адреса 800Н, и отладчик (DP, «STF»), загруженный в ОЗУ с адреса 6400Н (основная часть). Программа ТР запускается командой МОНИТОРа G1100, после чего на экран выводится идентификатор программы и меню:

```
TP *S T F* V2.0

1. ВВОД/КОРРЕКТИРОВКА ПРОГРАММЫ
2. ТРАНСЛЯЦИЯ ПРОГРАММЫ
3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ
4. ВЫХОД В МОНИТОР

ВВЕДИТЕ РЕЖИМ РАБОТЫ:
```

Режим 1 предназначен для ввода текста новой программы на языке АССЕМБЛЕРа или корректировки программы, введенной ранее. В ответ на вопрос:

Будете вводить новую программу (Д/Н)?

Необходимо ответить «Д», если вы хотите ввести новую программу, или нажать любую клавишу, если будете корректировать введенную ранее, в этом режиме программа ТР работает как одноэкранный редактор, позволяющий вводить и корректировать текст длиной в 20 строк по 43 символа в строке. Из управляющих клавиш обрабатываются только клавиши управления курсором и клавиша «ВК», действие которой аналогично действию последовательности кодов «ПС», «ВК».

При вводе новой программы на экран выводится текст программы-заглушки, состоящей из первой строки с меткой «НАЧ»: и последней строки с командой JMP НАЧ. Все остальные строки пустые с признаком комментария (символом «;») в первой позиции строки текста (но не экрана). Текст программы вводится в формате, предусмотренном АССЕМБЛЕРом (ASSM) «МИКРОН». В программе запрещается использовать псевдокоманды DB и DW с несколькими операндами, транслируемые в несколько строк листинга.

Выход в меню происходит при нажатии на клавишу «СТР». При нажатии на клавишу «АР2» введенная программа записывается в ОЗУ и транслируется.

Оттранслировать записанную в ОЗУ программу можно также из меню, задав режим 2. Так как текст программы занимает ровно 20 строк, то весь листинг трансляции помещается на одном экране.

При наличии ошибок в программе в верхней части экрана выводится подсказка о расшифровке кодов ошибок. После трансляции программа ТР переходит в режим корректировки, в котором можно исправить ошибки и повторить трансляцию. Таким образом можно последовательно исправить все синтаксические ошибки и затем вернуться в меню.

В режиме 3 начинается пошаговое выполнение программы. При этом на экран выводится текст программы, значения всех регистров и флажков микропроцессора до и после выполнения каждой команды: адрес стека и два слова из его вершины.

В верхней строке экрана выводится выполняемая в данный момент команда в оттранслированном (дизассемблированном) виде и после выполнения команды — адрес следующей команды. Выполненная команда отмечается в тексте программы указателем «>», который ставится перед строкой программы и перемещается по тексту программы по ходу ее выполнения, каждая команда выполняется при первом нажатии на клавишу «ВК». При следующем нажатии на «ВК» осуществляется переход на очередную команду. Если адрес очередной команды не принадлежит программе, то выполнение программы прерывается и указатель устанавливается на первую команду программы. Пример цикла выполнения одной команды приведен в таблице 1. Выйти в меню можно при нажатии на клавишу «СТР».

Режим 4 предназначен для выхода из программы ТР в МОНИТОР.

Программа ТР занимает

объем ОЗУ 2 Кбайта и размещается с адреса 1100Н по 18FFH. Машинные коды программы и поблочные контрольные суммы приведены в таблицах 2 и 3.

А теперь займемся изучением АССЕМБЛЕРа...

ТАБЛИЦА 1.

```
1904: 21 0F 11  !..     LXI  H,110F

                          ; ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ИЗ РЕГИСТРА В РЕГИСТР
РЕГИСТРЫ: ДО              ; НЕПОСРЕДСТВЕННАЯ ЗАГРУЗКА РЕГИСТРОВ
          ВЫПОЛНЕНИЯ:     НАЧ: MVI  A,12 ; ЗАГРУЗКА  ДЕС. ЧИСЛА
    A   = 12               MVI  C,0CH    ; ЗАГРУЗКА HEX-ЧИСЛА
    B,C = 000C           > LXI  H,110FH  ; ЗАГРУЗКА ДАННЫХ В HL
    D,E = 0000             LXI  D,MET1   ; ЗАГРУЗКА АДРЕСА В DE
    H,L = 0000            MOV  C,E       ; В (C) ИЗ (E)
                          MOV  B,D       ; В (B) ИЗ (D)
ФЛАГИ   :                 ; ПРЯМАЯ ЗАГРУЗКА ИЗ ПАМЯТИ
ПЕРЕНОС = 0               LHLD MET2      ; ЗАГРУЗКА (HL) ИЗ MET2
НУЛЬ    = 0               LDA  MET2      ; ЗАГРУЗКА (A)  ИЗ MET2
ЗНАК    = 0               ; КОСВЕННАЯ ЗАГРУЗКА АККУМУЛЯТОРА
ПАРИТЕТ = 0               MOV  A,M       ; АДРЕС ЯЧЕЙКИ В (HL)
ВС.ПРНС = 0               XCHG           ; ОБМЕНИВАЕТ СОДЕРЖИМОЕ
                          LDAX B         ; АДРЕС ЯЧЕЙКИ В (BC)
АДРЕС                     MOV  A,H       ; В (A) ИЗ (H)
СТЕКА   = 7500            LDAX D         ; АДРЕС ЯЧЕЙКИ В (DE)
ВЕРШИНА = 0000            JMP  НАЧ
          0000            MET1: DB  0C3H    ; КОНСТАНТА
                          MET2: DW  MET1    ; АДРЕСНАЯ КОСТАНТА
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНДЫ
НАЖМИТЕ "ВК", "СТР" - ВЫХОД В МЕНЮ.
```

А) ЭКРАН ДО ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНДЫ

```
1904: 21 0F 11  !..     LXI  H,110F    АДРЕС СЛЕДУЮЩЕЙ
                                       КОМАНДЫ        : 1907
                          ; ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ИЗ РЕГИСТРА В РЕГИСТР
РЕГИСТРЫ: ДО    ПОСЛЕ     ; НЕПОСРЕДСТВЕННАЯ ЗАГРУЗКА РЕГИСТРОВ
          ВЫПОЛНЕНИЯ:     НАЧ: MVI  A,12 ; ЗАГРУЗКА  ДЕС. ЧИСЛА
    A   = 12    12         MVI  C,0CH    ; ЗАГРУЗКА HEX-ЧИСЛА
    B,C = 000C  000C       LXI  H,110FH  ; ЗАГРУЗКА ДАННЫХ В HL
    D,E = 0000  0000       LXI  D,MET1   ; ЗАГРУЗКА АДРЕСА В DE
    H,L = 0000  110F      MOV  C,E       ; В (C) ИЗ (E)
                          MOV  B,D       ; В (B) ИЗ (D)
ФЛАГИ   :                 ; ПРЯМАЯ ЗАГРУЗКА ИЗ ПАМЯТИ
ПЕРЕНОС = 0     0         LHLD MET2      ; ЗАГРУЗКА (HL) ИЗ MET2
НУЛЬ    = 0     0         LDA  MET2      ; ЗАГРУЗКА (A) ИЗ MET1
ЗНАК    = 0     0         ; КОСВЕННАЯ ЗАГРУЗКА АККУМУЛЯТОРА
ПАРИТЕТ = 0     0         MOV  A,M       ; АДРЕС ЯЧЕЙКИ В (HL)
ВС.ПРНС = 0     0         XCHG           ; ОБМЕНИВАЕТ СОДЕРЖИМОЕ
                          LDAX B         ; АДРЕС ЯЧЕЙКИ В (BC)
АДРЕС                     MOV  A H       ; В (A) ИЗ (H)
СТЕКА   = 7500  7500      LDAX D         ; АДРЕС ЯЧЕЙКИ В (DE)
ВЕРШИНА = 0000  0000      JMP  НАЧ
          0000  0000      MET1: DB  0C3H ; КОНСТАНТА
                         MET2: DW  MET1 ; АДРЕСНАЯ КОНСТАНТА
ДЛЯ ПЕРЕХОДА К СЛЕДУЮЩЕЙ КОМАНДЕ
НАЖМИТЕ "ВК", "СТР" - ВЫХОД В МЕНЮ.
```

Б) ЭКРАН ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНДЫ.

ТАБЛИЦА 2

```
1100  C3 77 14 C3 6C F8 C3 09 F8 C3 18 F8 C3 15 F8 C3
1110  03 F8 C3 1E F8 1B 59 22 34 6E 61 7E 3A 20 20 20
1120  20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 3B 20 6E 61 7E 61
1130  6C 6F 20 70 72 6F 67 72 61 6D 6D 79 1B 59 35 34
1140  20 20 20 20 20 4A 4D 50 20 20 6E 61 7E 00 0D 0A
1150  0A 62 75 64 45 54 45 20 42 42 4F 64 69 54 78 20
1160  48 4F 42 75 60 20 70 50 4F 67 50 41 4D 4D 75 20
1170  3F 20 28 64 2F 48 29 20 00 1B 59 36 20 20 20 20
1180  20 42 42 45 64 69 54 45 20 69 6C 69 20 69 7A 4D
1190  45 48 69 54 45 20 54 45 4B 43 54 20 70 50 4F 67
11A0  50 41 4D 4D 79 2C 20 75 70 50 41 42 6C 71 71 20
11B0  20 20 20 0D 0A 20 20 20 20 4B 75 50 43 4F 50 4F
11C0  4D 20 69 20 22 77 6B 22 2E 0D 0A 20 20 20 20 22
11D0  41 50 32 22 20 2D 20 74 72 61 6E 73 6C 71 63 69
11E0  71 2C 20 20 22 73 74 72 22 20 2D 20 77 79 68 6F
11F0  64 20 77 20 6D 65 6E 60 2E 00 1B 59 20 20 6F 7B
1200  69 62 6B 69 20 3A 20 30 31 2C 30 32 2C 31 30 20
1210  2D 20 77 20 6D 65 74 6B 65 2C 20 30 34 20 2D 20
1220  77 20 6B 6F 6D 61 6E 64 65 2C 0D 0A 20 20 20 20
1230  20 20 20 20 20 30 38 20 20 20 20 20 20 20 2D 20
1240  77 20 6F 70 65 72 61 6E 64 65 00 1F 54 50 2A 20
1250  53 20 54 20 46 20 2A 20 56 32 2E 30 0D 0A 0A 31
1260  2E 20 42 42 4F 64 2F 4B 4F 50 50 45 4B 54 69 50
1270  4F 42 4B 41 20 70 50 4F 67 50 41 4D 4D 79 20 0D
1280  0A 0A 32 2E 20 54 50 41 48 43 6C 71 63 69 71 20
1290  70 50 4F 67 50 41 4D 4D 79 0D 0A 0A 33 2E 20 42
12A0  79 70 4F 6C 48 45 48 69 45 20 70 50 4F 67 50 41
12B0  4D 4D 79 0D 0A 0A 34 2E 20 77 79 68 6F 64 20 77
12C0  20 6D 6F 6E 69 74 6F 72 0D 0A 0A 0A 77 77 65 64
12D0  69 74 65 20 72 65 76 69 6D 20 72 61 62 6F 74 79
12E0  3A 20 00 1B 59 20 20 00 1B 59 24 20 72 65 67 69
12F0  73 74 72 79 3A 20 20 64 6F 20 20 20 20 20 20 20
1300  20 20 20 20 1B 59 25 2B 77 79 70 6F 6C 6E 65 6E
1310  69 71 3A 0D 0A 20 20 20 20 41 20 20 20 3D 0D 0A
1320  20 20 20 20 42 2C 43 20 3D 0D 0A 20 20 20 20 44
1330  2C 45 20 3D 0D 0A 20 20 20 20 48 2C 4C 20 3D 0D
1340  0A 0A 66 6C 61 67 69 20 20 20 3A 0D 0A 70 65 72
```

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛ. 2

```
1350  65 6E 6F 73 20 3D 0D 0A 6E 75 6C 78 20 20 20 20
1360  3D 0D 0A 7A 6E 61 6B 20 20 20 20 3D 0D 0A 70 61
1370  72 69 74 65 74 20 3D 0D 0A 77 73 2E 70 72 6E 73
1380  20 3D 0D 0A 0A 61 64 72 65 73 0D 0A 73 74 65 6B
1390  61 20 20 20 3D 0D 0A 77 65 72 7B 69 6E 61 20 3D
13A0  00 1B 59 24 30 70 6F 73 6C 65 1B 59 20 48 61 64
13B0  72 65 73 20 73 6C 65 64 75 60 7D 65 6A 1B 59 21
13C0  48 6B 6F 6D 61 6E 64 79 20 20 20 3A 00 1B 59 26
13D0  2B 00 1B 59 26 31 00 0A 0A 00 0A 0A 00 08 08 08
13E0  08 0A 00 1B 59 36 20 64 6C 71 20 77 79 70 6F 6C
13F0  6E 65 6E 69 71 20 6B 6F 6D 61 6E 64 79 20 20 20
1400  20 20 20 20 20 20 20 00 0D 0A 6E 61 76 6D 69 74
1410  65 20 22 42 4B 22 2C 20 22 73 74 72 22 20 2D 20
1420  77 79 68 6F 64 20 77 20 6D 65 6E 60 2E 00 1B 59
1430  36 20 64 6C 71 20 70 65 72 65 68 6F 64 61 20 6B
1440  20 73 6C 65 64 75 60 7D 65 6A 20 6B 6F 6D 61 6E
1450  64 65 00 20 61 73 73 65 6D 62 6C 65 72 2E 00 20
1460  6F 74 6C 61 64 7E 69 6B 2E 00 1F 6F 74 73 75 74
1470  73 74 77 75 65 74 00 31 E0 75 21 1B 59 22 09 60
1480  21 20 20 22 0B 60 3E 00 32 0D 60 21 4B 12 CD 09
1490  11 CD 0F 11 FE 31 CA AB 14 FE 32 CA 33 16 FE 33
14A0  CA A7 16 FE 34 CA 03 11 C3 77 14 21 4E 11 CD 09
14B0  11 CD 0F 11 FE 64 C2 D1 14 0E 1F CD 06 11 CD 1C
14C0  16 21 15 11 CD 09 11 CD E1 14 21 77 14 E5 C3 EB
14D0  14 0E 1F CD 06 11 06 14 CD 41 15 CD E1 14 C3 CA
14E0  14 21 79 11 CD 09 11 CD FE 15 C9 CD 0F 11 FE 0D
14F0  CA 31 15 FE 1B CA 2B 15 FE 1F CA 77 14 FE 08 CA
1500  21 15 FE 18 CA 21 15 FE 19 CA 21 15 FE 1A CA 21
1510  15 FE 0C CA 3B 15 3C B7 FA EB 14 3D FE 20 DA EB
1520  14 4F CD 06 11 CD B3 15 C3 EB 14 CD 81 15 C3 33
1530  16 0E 0A CD 06 11 3E 0D C3 21 15 CD 14 16 C3 EB
1540  14 16 02 58 CD E7 15 21 00 21 7E 23 FE FF CA 7D
1550  15 FE 0A CA 4A 15 FE 0D C2 69 15 14 7A FE 16 D2
1560  7D 15 58 CD E7 15 C3 4A 15 4F CD 06 11 1C 7B FE
1570  3E C2 4A 15 1D 0E 08 CD 06 11 C3 4A 15 CD 14 16
1580  C9 16 02 1E 14 21 00 21 CD E7 15 CD 21 F8 B7 C2
1590  94 15 3E 20 77 23 1C 0E 18 CD 06 11 7B FE 3F C2
15A0  8B 15 1E 14 14 3E 0D 77 23 7A FE 16 C2 88 15 3E
15B0  FF 77 C9 E5 D5 C5 CD 12 11 7C D6 03 67 7D D6 08
15C0  6F 7C FE 02 D2 C9 15 26 02 FE 15 DA D0 15 26 15
15D0  7D FE 14 D2 D8 15 2E 14 FE 3E DA DF 15 2E 3E EB
15E0  CD E7 15 C1 D1 E1 C9 E5 C5 21 0B 60 7A C6 20 77
15F0  23 7B C6 20 77 21 09 60 CD 09 11 C1 E1 C9 16 02
1600  1E 13 CD E7 15 0E 3E CD 06 11 14 7A FE 16 C2 02
1610  16 CD 14 16 16 02 1E 14 CD E7 15 C9 16 03 1E 14
1620  CD E7 15 0E 3B CD 06 11 14 7A FE 15 C2 20 16 CD
1630  14 16 C9 0E 1F CD 06 11 3A 12 08 FE D6 21 53 14
1640  C2 D4 18 16 01 1E 01 CD E7 15 2A 4C 08 22 05 60
1650  2A 52 08 22 07 60 21 75 16 22 01 08 3E C3 32 00
1660  08 21 00 21 22 4C 08 21 00 19 22 52 08 22 A4 09
1670  3E 31 C3 12 08 21 FF 75 22 01 08 F9 3E 31 32 00
1680  08 2A 05 60 22 4C 08 2A 07 60 22 52 08 22 A4 09
1690  21 77 14 E5 CD 74 18 21 FA 11 3A 02 10 B7 C4 09
16A0  11 CD E1 14 C3 EB 14 21 40 74 36 00 23 7D B7 C2
16B0  AA 16 3A 76 6F FE D5 21 5F 14 C2 D4 18 21 00 19
16C0  22 4E 74 21 00 75 22 46 74 0E 1F CD 06 11 06 1C
16D0  CD 41 15 21 E3 12 CD 09 11 06 80 0E 20 CD 06 11
16E0  05 C2 DB 16 21 E3 12 CD 09 11 2A 4E 74 CD 76 6F
16F0  2A 4E 74 EB CD BD 18 DA BD 16 1E 1B 3E 01 80 57
1700  EB 22 03 60 EB CD E7 15 0E 3E CD 06 11 21 E8 12
1710  CD 09 11 21 CD 13 CD 09 11 3E 00 32 00 60 CD AF
1720  17 21 D2 13 CD 09 11 3E 01 32 00 60 CD AF 17 21
1730  E3 13 CD 09 11 21 08 14 CD 09 11 CD A1 17 21 55
1740  17 22 5C 67 22 EF 65 3E C3 32 5B 67 32 EE 65 31
1750  40 74 CD 79 6C 31 E0 75 21 40 74 22 5C 67 22 EF
1760  65 3E 31 32 5B 67 32 EE 65 21 A1 13 CD 09 11 3E
1770  00 32 00 60 2A 4E 74 CD 32 18 21 D2 13 CD 09 11
1780  CD AF 17 21 2E 14 CD 09 11 21 08 14 CD 09 11 CD
1790  A1 17 2A 03 60 EB CD E7 15 0E 20 CD 06 11 C3 D3
17A0  16 CD 0F 11 FE 1F CA 77 14 FE 0D C8 C3 A1 17 3A
17B0  49 74 CD 41 18 21 DF 13 CD 09 11 2A 42 74 CD 32
17C0  18 2A 44 74 CD 32 18 2A 40 74 CD 32 18 21 D7 13
17D0  CD 09 11 3A 48 74 57 06 01 CD 14 18 7A 06 40 CD
17E0  14 18 7A 06 80 CD 14 18 06 04 7A CD 14 18 7A 06
17F0  10 CD 14 18 21 DA 13 CD 09 11 2A 46 74 E5 CD 32
1800  18 E1 5E 23 56 23 E5 EB CD 32 18 E1 5E 23 56 EB
1810  CD 32 18 C9 3A 48 74 A0 0E 30 CA 1F 18 0E 31 3A
1820  00 60 B7 CA 28 18 0E 20 CD 06 11 21 E0 13 CD 09
1830  11 C9 7C CD 41 18 7D CD 41 18 21 DD 13 CD 09 11
1840  C9 F5 3A 00 60 B7 C2 4D 18 F1 C3 0C 11 F1 E5 21
1850  05 14 CD 09 11 E1 C9 21 00 00 44 1A 13 FE 20 C8
1860  B7 C8 D6 30 FE 0A FA 6B 18 D6 07 4F 29 29 29 29
1870  09 C3 5B 18 21 0B 60 36 21 23 36 23 21 09 60 CD
1880  09 11 21 18 60 22 01 60 21 08 60 34 21 09 60 CD
1890  09 11 21 10 60 E5 06 04 CD 21 F8 77 23 4F CD 06
18A0  11 05 C2 98 18 36 00 D1 CD 57 18 EB 2A 01 60 73
18B0  23 72 23 22 01 60 7D FE 40 C2 88 18 C9 21 40 60
18C0  06 14 2B 7A BE C2 CD 18 2B 7B BE C8 23 2B 05 C2
18D0  C2 18 37 C9 E5 21 6A 14 CD 09 11 E1 CD 09 11 C3
18E0  03 11 70 72 6F 67 72 61 6D 6D 61 20 20 64 6C 71
18F0  20 20 61 73 73 65 6D 62 6C 65 72 41 17 07 19 88
```

ТАБЛИЦА 3

ОБЛАСТЬ ОЗУ	КОНТРОЛЬНАЯ СУММА
1100-11FF	2B5C
1200-12FF	DBB8
1300-13FF	E8C8
1400-14FF	FC6F
1500-15FF	E57D
1600-16FF	3D47
1700-17FF	B38E
1800-18FF	4D7B
1100-18FF	2318

Системы счисления

Радиолюбители, построившие компьютер «Радио-86РК», конечно, знакомы с двоичной системой счисления, в которой любое число записывается с помощью только двух различных символов 0 и 1. Для программирования на языке АССЕМБЛЕРа необходимо овладеть еще одной системой счисления, имеющей 16 различных символов и поэтому называемой шестнадцатиричной. Кроме 10 цифр деятичной системы она включает еще 6 букв A, B, C, D, E и F. Эквиваленты первых 16 чисел двоичной, десятичной и шестнадцатиричной систем счисления приведены в таблице 4.

В двоичной системе счисления цифры 0 и 1 иногда называются битами. Битом также называют разряд ячейки ОЗУ или регистра, способный принимать два состояния, условно обозначаемые 0 и 1. Для представления содержимого любой ячейки памяти компьютера требуется восемь бит или, иначе, байт. Так как для представления любой шестнадцатиричной цифры достаточно 4 бита, то байт удобно представлять двумя шестнадцатиричными цифрами.

Примеры чисел в различных системах счисления: 12, 01001B, 2AH, 0FFH, 11111111B, 345. Будем придерживаться следующих соглашений: если последний символ представления числа буква B, то число записано в двоичной системе счисления, если буква H, то — в шестнадцатиричной, иначе — в обычной для нас с вами десятичной.

АССЕМБЛЕР (ASSM) «МИКРОН», который входит в состав программного обеспечения «Радио-86РК» не обрабатывает числа в двоичной системе счисления, поэтому в программах мы будем пользоваться только десятичными и шестнадцатиричными числами. Двоичные числа придется переводить в шестнадцатиричные. Сделать это совсем несложно. Для этого надо сгруппировать биты по 4 справа налево, дописать недостающие нули и заменить каждые 4 бита соответствующей шестнадцатиричной цифрой согласно таблице 2. Обратная процедура позволит перевести числа из шестнадцатиричной в двоичную систему счисления.

Для того чтобы в программе отличать шестнадцатиричные числа, начинающиеся с буквы от меток, эти числа должны быть дополнены слева цифрой 0. То есть FACEH будет восприниматься программой АССЕМБЛЕР как метка, а 0FACEH — как шестнадцатиричное число.

Говоря о системах счисления, необходимо также рассказать о двоично-десятичной системе счисления. В этой системе каждая десятичная цифра кодируется 4 битами (см. табл. 2).

Например:
12—00010010B=12H;
38—00111000B=38H.

Как мы видим, пока десятичное число и шестнадцатиричное представление двоично-десятичного числа как бы совпадают. Но если сложить числа 12 и 38 по правилам десятичной и двоичной арифметики, то двоично-десятичное кодирование десятичного результата 50 — 01010000B=50H будет отличаться от 12H+38H=4AH. Преобразовать 4AH в 50H можно, выполнив специальную команду десятичной коррекции DAA. С помощью этой команды можно легко программно реализовать сложение десятичных чисел, хотя команды десятичной арифметики в микропроцессоре отсутствуют.

ТАБЛИЦА 4

ДЕСЯТИЧНАЯ	ДВОИЧНАЯ	ШЕСТНАД.
0	0	0
1	1	1
2	10	2
3	11	3
4	100	4
5	101	5
6	110	6
7	111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

ЭКВИВАЛЕНТЫ ПЕРВЫХ 16 ЧИСЕЛ ДВОИЧНОЙ, ДЕСЯТИЧНОЙ И ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНОЙ СИСТЕМ СЧИСЛЕНИЯ.

Обзор регистров микропроцессора

В состав микропроцессора К580 входят 8 8-разрядных и 2 16-разрядных внутренних регистра. 16-разрядные регистры служат для хранения адреса команды и указателя стека. В 8-разрядных регистрах могут временно храниться и обрабатываться данные, адреса и специальные признаки — флажки. Все регистры являются программно доступными, их содержимое можно модифицировать или использовать в качестве операндов в различных командах. Операции с регистрами занимают не много места в ОЗУ: даже команды с двумя операндами-регистрами являются однобайтовыми. Операции с регистрами выполняются намного быстрее операций с памятью. Поэтому, когда это возможно, использование регистров для временного хранения данных во всех случаях предпочтительнее хранению данных в ОЗУ.

Наиболее важным регистром микропроцессора является аккумулятор, обозначаемый **A**. Этот 8-разрядный регистр используется почти во всех арифметических и логических операциях, в операциях загрузки, записи в память и во многих других... Аккумулятор, в отличие от других регистров, может быть сдвинут, инвертирован, косвенно загружен или записан в память по адресу, содержащемуся в других регистрах. Аккумулятор также может быть загружен прямо или записан в память по адресу, указанному в команде явно.

В арифметических и логических операциях один из двух операндов находится в аккумуляторе. В него же помещается и результат, стирая исходное содержимое аккумулятора. В операциях сравнения из аккумулятора вычитается второй операнд и в соответствии с результатом устанавливаются флаги микропроцессора, но результат в аккумулятор не записывается и содержимое аккумулятора не портится.

Аккумулятор и флаги образуют 16-разрядный регистр, называемый словом состояния процессора и обозначаемый PSW. О нем подробнее будет сказано ниже.

Кроме аккумулятора имеется шесть 8-разрядных регистров, называемых регистрами общего назначения B, C, D, H, E и L. Каждый из регистров может обрабатываться независимо один от другого, но, кроме этого, регистры B и C, D и E, H и L могут выполнять функции 16-разрядных регистров, к которым можно обращаться по наименованию старшего регистра, соответственно B, D и H (в тексте также будет встречаться обозначение BC, DE и HL). Все регистровые пары имеют индивидуальные особенности, которые определяют при программировании выбор регистров для тех или иных целей.

Один из регистров микропроцессора, называемый косвенным регистром M, доступен при программировании, но на самом деле регистром не является, при обращении к регистру M в действительности берется содержимое байта памяти по адресу, содержащему в паре регистров HL. Использование регистра M позволяет в двухместных арифметических и логических операциях вторым операндом косвенно задавать байт памяти. Прямая адресация памяти в арифметических и логических операциях невозможна.

Регистровая пара HL существенно выделяется среди других регистров. Выше говорилось о возможности косвенной регистровой адресации через ссылку на регистр M. Кроме этого, регистровая пара HL может быть прямо загружена или записана в память, т. е. в команде можно явно указать адрес ОЗУ, и из двух последовательных ячеек памяти будут загружены регистры H и L или соответственно записаны в память. Содержимое регистровой пары HL может быть обменено с содержимым регистровой пары DE и с вершиной стека, ее содержимое можно переслать в указатель стека и в счетчик команд, можно сложить с содержимым пар регистров DE и BC, а также удвоить, т. е. сдвинуть влево на 1 разряд сразу 16 бит.

Регистровая пара BC выделяется тем, что может быть обменена одной командой с парой регистров HL, поэтому

ее удобно использовать для временного хранения содержимого пары HL, хранения второго адреса, передачи параметров подпрограммам и т. п.

Других особенностей регистровая пара BC не имеет. Ее используют в основном для счетчиков или в качестве рабочих регистров для временного хранения данных.

Шестнадцатиразрядный регистр PC называется счетчиком команд. Ячейка ОЗУ по адресу, содержащемуся в счетчике команд, считывается и обрабатывается как команда, имеющая длину 1, 2 или 3 байта, счетчик команд увеличивается на длину команды и в момент выполнения текущей команды всегда содержит адрес следующей. Значение регистра, а следовательно, и порядок выполнения команд изменяются при выполнении команд перехода, выхода и возврата из подпрограмм, а также в результате выполнения некоторых других команд.

В микропроцессоре К580 адрес имеет длину 2 байта, что обеспечивает прямой доступ к 65536 байтам ОЗУ. Однако в компьютере «Радио-86РК» часть адресного пространства используется для других целей: для доступа к ПЗУ, для обмена с портами ввода-вывода, для настройки внутренних контроллеров.

Шестнадцатиразрядный регистр SP — это регистр стека. Он служит для организации в любом месте ОЗУ участка памяти, называемого стеком. Стек — это такая организация хранения данных, при которой данные, помещаемые для хранения в стек последними, при обращении к стеку извлекаются первыми. Поместить и извлечь данные из стека можно только через его вершину. При записи данных в стек адрес его вершины перемещается в сторону младших адресов ОЗУ. Стек явно и неявно широко используется при программировании. В стек, например, помещается адрес возврата при вызове подпрограмм, в стеке удобно временно хранить данные из регистров, так как запись содержимого пары регистров в стек и извлечение их из стека осуществляется однобайтовыми командами. При помещении данных в стек происходит автоуменьшение значения регистра SP, т. е. уменьшение адреса вершины стека на 2 до выполнения команды. При извлечении данных из стека происходит автоприращение, т. е. увеличение адреса на 2, но уже после выполнения команды. Поместить и извлечь данные из стека можно только через пары регистров B, D, H и PSW. При помещении данных в стек передается вначале старший регистр или старший байт адреса, а затем младший. Таким образом, указатель стека PS всегда содержит адрес последнего (младшего) помещенного в стек байта.

Как уже упоминалось, аккумулятор и байт флагов (регистр F) образуют слово состояния процессора PSW. В регистре F задействовано 5 флагов (разрядов), которые устанавливаются или сбрасываются в результате выполнения арифметических и логический операций. Довольно трудно понять и запомнить, при каких операциях какие флаги устанавливаются и сбрасываются, поэтому при выполнении учебных программ необходимо постоянно обращать внимание на состояние и изменение флагов.

Флаг (или бит) «перенос» очищается после логических команд и может устанавливаться в результате арифметических операций и операций сдвига. Флаг «нуль» устанавливается, когда значение аккумулятора равно нулю, но только после операций, влияющих на его установку. Флаг «знак» устанавливается по состоянию старшего бита аккумулятора, в основном после арифметических и логических операций. Нуль в старшем бите соответствует положительному числу, единица — отрицательному. Флаг «паритет» или «четность» устанавливается, когда число единиц нечетное. Флаг «вспомогательный перенос» показывает перенос из третьего разряда аккумулятора в четвертый и используется в командах двоично-десятичной арифметики. Состояние флагов проверяется при выполнении команд условного перехода, при условном вызове и возврате из подпрограмм.

Флаги могут устанавливаться не только по значению аккумулятора, но и по значению любого 8-разрядного регистра после выполнения команд INR и DCR. При выполнении команд сравнения флаги устанавливаются по значению результата. Многие команды никак не влияют на состояние регистра флагов, поэтому текущее значение аккумулятора может совсем не соответствовать текущему состоянию флагов.

Способы адресации

В каждой операции явно или неявно задаются операнды, участвующие в операции.

В микропроцессоре КР580 для этого используется четыре основных способа адресации: регистровая, непосредственная, прямая и косвенная. Регистровая адресация используется, когда в команде прямо указывается регистр, содержимое которого является операндом, например, INR B; MOV A, H; PUSH B и т. д. При непосредственной адресации операндом является часть команды, которая располагается сразу же после кода команды. Операнд может быть и 8-разрядным, и 16-разрядным. Например, MVI A, 12; LXI H, 1234H; ADI 23 и т. д. В тех случаях, когда частью команды является адрес памяти, адресация называется прямой. Прямая адресация используется в командах STA; LDA; SHLD; LHLD и в командах перехода и вызова подпрограмм. При косвенной регистровой адресации адрес операнда содержится в паре регистров. В качестве примера можно привести команды INR M; STAX D; MOV A, M и другие.

В некоторых командах, например, при загрузке и запоминании данных в стеке, адрес операнда содержится в указателе стека. Поэтому такая неявная адресация может быть названа стековой. Комбинированная адресация встречается во многих командах, имеющих два операнда. Например, в команде LXI H, 3456H адресация первого операнда — регистровая, а второго — непосредственная.

Способы адресации, отсутствующие в микропроцессоре: индексная, косвенная через память, относительная и другие, могут быть реализованы при использовании нескольких команд с описанной выше адресацией.

Формат команд

Команды и данные представляются в памяти компьютера в виде двоичных чисел. Часто анализируя участок ОЗУ, нельзя отличить данные от команд. Лишь очень немногие из 256 возможных комбинаций битов в байте не могут быть восприняты как команда.

Команда, как правило, состоит из двух частей: кода операции и адреса (данных). Команда минимальной длины занимает один байт. Часть байта отводится на код операции, другая часть адресует операнды. Это 1-разрядный или 28-разрядных регистра или регистровая пара. 8-разрядные регистры, включая аккумулятор и косвенный регистр M, имеют адреса от 0 до 7, регистровые пары и указатель стека — от 0 до 3. Адреса регистров могут быть явно заданы в команде или неявно определены по коду операции. Рассмотрим структуру однобайтовой команды на примере команды ADD. Двоичный код команды имеет вид 10000XXX, где XXX — адрес 8-разрядного регистра в двоичном коде. Команда ADD C имеет двоичный код 10000001, а команда ADD M имеет код 10000110, так как адрес регистра C — 001, а адрес регистра M — 110.

Команды, имеющие длину 2 байта,— это обязательно команды с непосредственной адресацией. Вторым байтом всегда будут 8-разрядные данные. Примером 2-байтной команды может быть команда ADI, код которой 11000110, команда ADI 36H представляется в памяти в шестнадцатиричном виде как C6 36.

3-байтные команды это либо команды безусловной и условной передачи управления, такие как JMP; CALL; JNZ и другие, в которых 2-й и 3-й байты интерпретируются как 16-разрядный адрес, либо команда LXI, которая загружает непосредственные 16-разрядные данные в регистровую пару или указатель стека.

Примеры 3-байтных команд: JMP 1100H (C3 00 11); CALL OF803H (CD 03 F8); LXI H, 2501H (21 01 25), LXI SP, 75FFH (31 FF 75).

Введение в язык АССЕМБЛЕРа

В предыдущих разделах мы употребляли в основном символическое обозначение команд микропроцессора вместо шестнадцатиричного

кода. В программах, написанных на языке АССЕМБЛЕРа, символическое обозначение допускается для всех объектов программы, поэтому язык АССЕМБЛЕРа иначе называют языком символического кодирования.

Программа на языке АССЕМБЛЕРА подготавливается в виде символьного текста. Каждая команда программы, называемая оператором, занимает одну строку текста. В общем виде ассемблерная строка имеет следующие поля:

Метка Код Операнды Комментарий

В АССЕМБЛЕРе ASSM «МИКРОН» ни одно из перечисленных полей ассемблерной строки не является обязательным, но пустая строка отмечается как ошибочная, хотя и не влечет никаких отрицательных последствий. При записи каждого оператора надо придерживаться определенных правил, наиболее существенные из которых приведены ниже.

Поле метки, как правило, определяет символическое наименование 16-разрядного адреса или численной константы. Если меткой помечается команда, то ей присваивается значение адреса первого байта команды. Это присвоение делается программой АССЕМБЛЕРом при каждой трансляции текста программы. Первым символом метки должна быть буква, длина метки ограничена шестью символами, а в конце надо обязательно поставить двоеточие. Метка не должна совпадать с наименованиями регистров и мнемоникой кодов операций. Два разных оператора не могут быть помечены одинаковыми метками, но один и тот же оператор допускается помечать несколькими метками.

На число меток в программе ограничений нет, но надо иметь в виду, что все метки включаются в таблицу меток, которая располагается в ОЗУ сразу же после текста программы. Таблицу меток также строит программа АССЕМБЛЕРа. На каждую метку в таблице отводится 8 байт: 6 — на имя метки и 2 — на ее значение, поэтому большое число меток в программе потребует большей памяти при трансляции и, естественно, увеличит общее время трансляции программы за счет поиска меток в таблице. Примеры правильных меток можно найти в учебных программах.

Мнемоникой или мнемоническим обозначением называется символическое наименование кода операции или директивы АССЕМБЛЕРа. Мнемоника команды отражает, как правило, основную функцию команды (в ее английском названии) и облегчает запоминание и применение команд. Поле мнемоники должно быть отделено от поля операндов или комментария по крайней мере одним пробелом.

Поле операндов существенно зависит от типа команды. В некоторых однобайтовых командах операнды однозначно определяются кодом операции, поэтому поле операндов остается пустым. В других 1-байтных командах операндами могут быть только внутренние регистры и регистровые пары микропроцессора. В 2- и 3-байтных командах операндами могут быть регистры, регистровые пары и обязательно численные непосредственные данные или адреса памяти. Регистры и регистровые пары задаются соответствующими символическими наименованиями. Причем так как наименование регистровой пары совпадает с наименованием старшего регистра пары, то определить, что из них имеется в виду, можно только по коду операции.

Операндом в команде может быть односимвольная константа, в этом случае символ заключается в апострофы, а при трансляции в команду вторым байтом помещается его шестнадцатиричный код.

Численные непосредственные данные и адреса в поле операндов можно задавать в десятичной или шестнадцатиричной системе счисления. Это может быть также метка, которая должна быть определена в поле метки какого-либо оператора. Неопределенные метки считаются ошибками. Специальный символ «¤» в поле операндов имеет значение адреса первого байта команды, т. е. совпадает со значением метки, если она определена в поле метки (для директив АССЕМБЛЕРа смысл символа «¤» немного иной).

Численные данные, адреса и метки в поле операндов могут быть аргументами несложных арифметических выражений. Допускается два арифметических действия: сложение и вычитание. Результат выражения определяется АССЕМБЛЕРом и подставляется в команду при трансляции. Приведем несколько примеров команд с арифметическими выражениями в поле операндов, так как в учебных программах их нет: LXI H, 7702H+4EH+1; JMP START+ +6 ; JNZ¤—5.

Поле комментария необходимо для лучшего понимания программы. При трансляции комментарий полностью игнорируется. Признаком начала комментария считается символ «;». Если ассемблерная строка состоит только из комментария, то он должен начинаться с первой позиции строки.

Число пробелов, разделяющих поля ассемблерной строки, зависит только от объема ОЗУ и привычек программиста.

Как работать с программой ТР *STF*

Курс обучения программированию на языке АССЕМБЛЕРа с использованием программы ТР построен так, что каждая тема или раздел состоит из небольшой теоретической части и нескольких учебных программ. После знакомства с теоретической частью в данной статье желательно изучение соответствующих разделов дополнительной литературы из списка, приведенного в конце статьи, а затем необходимо выполнить рекомендуемые учебные программы и упражнения. Для того чтобы учебные программы можно было выполнить, их тексты необходимо вначале ввести в память.

Не все приводимые учебные программы необходимо вводить «один к одному»: строки, состоящие только из комментария, можно не вводить, а объем комментариев в строке можно сокращать по своему усмотрению. Это вызвано ограничениями на объем учебных программ и длину строки в программе ТР.

Все учебные программы построены так, что допускают многократное повторное выполнение. Вы можете выполнять программу до тех пор, пока не сочтете, что изучаемый материал усвоен полностью. После этого рекомендуется начать вносить в программу небольшие изменения, заменяя данные или команды. Когда и эта часть упражнений пройдет успешно, можно попробовать составить свою небольшую программу по материалам темы, ввести ее и выполнить, после чего можно считать, что материал темы в рамках данного курса усвоен полностью.

Введение программы можно сохранить на магнитной ленте. Для этого надо воспользоваться директивами МОНИТОРа О и I. Все учебные программы занимают в ОЗУ один и тот же объем и располагаются с адреса 2100Н по 2470Н. Следовательно, запись программы на ленту осуществляется директивой О 2100, 2470, а чтение — директивой I. При трансляции машинные коды учебных программ располагаются в ОЗУ, начиная с адреса 1900Н.

Команды перемещения данных

Изучение системы команд микропроцессора можно начать с большой группы команд, без которых не обходится ни одна программа. Они отличаются тем, что только перемещают (копируют) данные из одного объекта микропроцессора в другой, не изменяя при этом самих данных. Такими объектами в основном являются регистры микропроцессора и ячейки ОЗУ.

Если данные перемещаются из ОЗУ в регистры, то такое перемещение будем называть загрузкой регистров. Перемещение из регистра в регистр будем называть пересылкой данных, а перемещение из регистров в ОЗУ — запоминанием или записью данных в память.

В командах перемещения данных всегда указываются источник и приемник данных, т. е. два операнда. Аккумулятор и регистровая пара HL могут быть указаны неявно. Если в команде два операнда, то перемещение всегда происходит из источника, задаваемого вторым операндом, в приемник, задаваемый первым операндом.

Для изучения команд перемещения данных рекомендуется выполнить учебные программы 1 и 2.

В программе 1 в основном используются команды

ПРОГРАММА 1.

```
; НЕПОСРЕДСТВЕННАЯ ЗАГРУЗКА РЕГИСТРОВ
НАЧ: MVI  A,12     ; ЗАГРУЗИТЬ  ДЕСЯТИЧНОЕ ЧИСЛО
     MVI  C,0CH    ; ЗАГРУЗИТЬ ШЕСТНАДЧАТЕРИЧНОЕ ЧИСЛО
     LXI  H,110FH  ; ЗАГРУЗИТЬ ДАННЫЕ В ПАРУ РЕГИСТРОВ
     LXI  D,MET1   ; ЗАГРУЗИТЬ АДРЕС В ПАРУ РЕГ. (DE)
; ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ИЗ РЕГИСТРА В РЕГИСТР
     MOV  C,E      ; B (C) ИЗ (E)
     MOV  B,D      ; B (B) ИЗ (D)
     MOV  A,H      ; B (A) ИЗ (H)
     XCHG          ; ОБМЕНИВАЕТ СОДЕРЖИМОЕ (DE) И (HL)
; ПРЯМАЯ ЗАГРУЗКА ИЗ ПАМЯТИ
     LHLD MET2     ; ЗАГРУЗИТЬ (HL) ИЗ ЯЧЕЕК  MET2,MET2+1
     LDA  MET2     ; ЗАГРУЗИТЬ (A)  ИЗ ЯЧЕЙКИ MET2
; КОСВЕННАЯ ЗАГРУЗКА АККУМУЛЯТОРА  ИЗ ПАМЯТИ
     MOV  A,M      ; АДРЕС ЯЧЕЙКИ В ПАРЕ РЕГИСТРОВ (HL)
     LDAX D        ; АДРЕС ЯЧЕЙКИ В ПАРЕ РЕГИСТРОВ (DE)
     LDAX B        ; АДРЕС ЯЧЕЙКИ В ПАРЕ РЕГИСТРОВ (BC)
     JMP  НАЧ
MET1: DB  0C3H     ; В ЯЧЕЙКУ MET1 ПОМЕЩАЕМ ЧИСЛО 0C3H
MET2: DW  MET1     ; В MET2,MET2+1 АДРЕС ЯЧЕЙКИ MET1
```

ПРОГРАММА 2.

```
; ЗАПОМИНАНИЕ И ЗАГРУЗКА  РЕГИСТРОВ ИЗ ПАМЯТИ
НАЧ: MVI  A,75H    ; ЗАГРУЗИТЬ  ДАННЫЕ
     STA  MET1     ; ПРЯМОЕ ЗАПОМИНАНИЕ (A) В MET1
     LXI  H,3FA5H  ; ЗАГРУЗИТЬ ДАННЫЕ
     SHLD MET2     ; ПРЯМОЕ ЗАПОМИНАНИЕ
;                    (L) В MET2, (H) В MET2+1
; КОСВЕННОЕ ЗАПОМИНАНИЕ
     LXI  H,MET1   ; ЗАГРУЗИТЬ АДРЕС В (H,L)
     MVI  C,35H    ; ЗАГРУЗИТЬ ДАННЫЕ В РЕГИСТР (C)
     MOV  M,C      ; ЗАПОМНИТЬ РЕГИСТР (C)  В MET1
     MOV  A,M      ; ЗАГРУЗИТЬ (A) ИЗ ПАМЯТИ
     MVI  M,0FEH   ; ЗАПОМНИТЬ ДАННЫЕ В ПАМЯТИ
     MOV  A,M      ; ЗАГРУЗИТЬ (A) ИЗ ПАМЯТИ
     XCHG          ; ПЕРЕСЛАТЬ АДРЕС ИЗ (HL) В (DE)
     STAX D        ; ЗАПОМНИТЬ (A) ПО АДРЕСУ ИЗ (DE)
     MOV  C,E      ; ЗАГРУЗИТЬ АДРЕС В (BC)
     MOV  B,D      ;
     MOV  A,H      ; КОСВЕННОЕ ЗАПОМИНАНИЕ РЕГИСТРА (H)
     STAX B        ; ПО АДРЕСУ ИЗ ПАРЫ РЕГИСТРОВ (BC)
     JMP  НАЧ      ; ПЕРЕХОД НА НАЧАЛО ПРОГРАММЫ
MET1: DS   1       ; РЕЗЕРВИРУЕМ 1 БАЙТ
MET2: DS   2       ; РЕЗЕРВИРУЕМ 1 СЛОВО
```

загрузки и пересылки данных, в программе 2, кроме них, показаны различные варианты запоминания данных в ОЗУ.

В программах 1 и 2 кроме команд микропроцессора используются псевдооператоры АССЕМБЛЕРа DB, DW и DS. С помощью псевдооператоров DB и DW в ОЗУ можно расположить константы длиною в один и два байта. Значение константы определяется арифметическим выражением в области операндов. Псевдооператор DS позволяет зарезервировать необходимый участок ОЗУ, например, для рабочих полей или массива шестнадцатиричных чисел. Число резервируемых байтов определяется выражением в поле операндов. Необходимо отметить, что резервируемая псевдооператором DS память не обнуляется и заполнена так называемым «мусором». Если из этой области считываются данные до записи в нее, то может возникнуть интересная ошибка, когда программа то работает, то не работает.

Команды перемещения данных достаточно наглядны и просты в изучении. При выполнении учебных программ обратите внимание на то, что ни одна из этих команд не изменяет состояния флагов микропроцессора.

(Продолжение следует)

Г. ШТЕФАН

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Гилмор Ч.** Введение в микропроцессорную технику.— М.: Мир, 1984.
2. **Григорьев В. Л.** Программное обеспечение микропроцессорных систем.— М.: Энергоатомиздат, 1983.
3. **Левенталь Л., Сэйвилл У.** Программирование на языке АССЕМБЛЕРа для микропроцессоров 8080 и 8085.— М.: Радио и связь, 1987.
4. **Левенталь Л.** Введение в микропроцессоры.— М.: Энергоатомиздат, 1983.
5. **Токхайм Р.** Микропроцессоры, курс и упражнения.— М.: Энергоатомиздат, 1988.
6. **Гибсон Г., Лю Ю-Ч.** Аппаратные и программные средства микро-ЭВМ.— М.: Финансы и статистика, 1983.
7. **Морисуэ М., Есикава Т.** Микро-ЭВМ за три дня.— М.: Мир, 1981.
8. **Алексеенко А. Г., Галицын А. А., Иванников А. Д.** Проектирование радиоэлектронной аппаратуры на микропроцессорах. Программирование, типовые решения, методы отладки.— М.: Радио и связь, 1984.

РАДИОСПОРТ

МОЛОДО, ДА НЕ ЗЕЛЕНО

(См. 1 с. вкладки)

Прошедшие в Житомире II Всесоюзные юношеские игры, в программу которых вошли состязания по скоростной радиотелеграфии, спортивной радиопеленгации и радиомногоборью, показали, что прославленным чемпионам и рекордсменам подрастает достойная смена.

Шесть дней шли эти увлекательные состязания. На старт вышли сто шестнадцать юных спортсменов. Несмотря на молодость (почти половина участников в возрасте до 15 лет), многие имели звания мастера спорта или кандидата в мастера.

Безусловно, каждый старался показать высокий результат. Но победа, как известно, выбирает одного и самого достойного.

Итак, назовем призеров. В состязаниях по скоростной телеграфии ими стали среди юношей О. Букин, И. Киселев (оба из Пензы) и С. Раев (Тбилиси). У девушек места распределились следующим образом: И. Агафонова (Рига), Л. Борисенко (Могилев), И. Янчаускайте (Вильнюс). В командном зачете: на первом месте — команда РСФСР,— на втором БССР и на третьем — Латвия.

В многоборье радистов среди юношей С. Петрунину из Новосибирска не было равных. Второе место занял его товарищ по команде М. Корнильев, а третье — москвич А. Сермягин. У девушек лучшей была С. Богиня из Днепродзержинска, а второе и третье места заняли соответственно спортсменки из Пензы Н. Кабайкина и С. Ратушная. Среди команд впереди сборная РСФСР. На втором месте - спортсмены БССР, на третьем — Молдавии.

Наконец, спортивная радиопеленгация. Здесь у юношей сильнейшими были М. Киргетов (Ленинград), А. Антон (Вильянди) и А. Правдин (Москва). Среди девушек в тройку призеров вошли А. Новоселова (Красноярск), Д. Навицкайте (Куршенай), Л. Гостева (Ворошиловград). В командном зачете первое место досталось команде Украины, второе — Литвы, третье — РСФСР.

ИЗМЕРЕНИЯ

МИНИАТЮРНЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ ПРОБНИК

При ремонте и налаживании радиоэлектронной аппаратуры часто возникает потребность в миниатюрном пробнике-осциллографе с автономным питанием, с помощью которого можно было бы контролировать наличие сигнала и хотя бы примерно оценить его параметры.

Предлагаемый вниманию читателей осциллографический пробник в значительной мере отвечает этим требованиям. Применение низковольтного многоразрядного вакуумного люминесцентного индикатора и цифровых микросхем серии К176 позволило сконструировать экономичный прибор размером с карманный микрокалькулятор и питанием от батареи напряжением 9 В. Потребляемый пробником ток не превышает 15 мА, причем основным потребителем является катод прямого накала индикатора. Пробником можно контролировать сигналы амплитудой 1...320 В частотой до 50 кГц при скважности от 1,14 до 8, а также одиночные импульсы. Входное сопротивление на пределе «1...32 В» — 220 кОм, на пределе «10...320 В» — 2,2 МОм. Предусмотрены три режима работы: автоматический, ждущий с запуском фронтом положительного импульса и ждущий с запуском фронтом отрицательного импульса.

Принципиальная схема пробника изображена на рис. 1, временные диаграммы в его характерных точках — на рис. 2 (режим автоматической развертки) и 3 (режим ждущей развертки). Прибор состоит из генератора развертки, устройства вертикального отклонения «луча» и многоразрядного знакового индикатора HG1. Генератор, в свою очередь, содержит мультивибратор на элементах DD1.1—DD1.3 и счетчик-дешифратор DD2, устройство вертикального отклонеия «луча» — компараторы положительного (ОУ DA1) и отрицательного (ОУ DA2) уровней и элемент совпадения DD1.4. Мультивибратор вырабатывает последовательность импульсов (рис. 2, ж), счетчик-дешифратор поочередно формирует на своих выходах импульсы высокого уровня (рис. 2, з—п), которые, последовательно поступая на сетки индикатора HG1, создают горизонтальную развертку изображения.

Контролируемый сигнал поступает на входы компараторов через делитель напряжения, состоящий из резисторов R3, R5 и R6. Потенциал общего провода, необходимый для нормальной работы ОУ DA1, DA2 при питании от однополярного источника GB1, создается искусственно делителем напряжения R8—R11. Этот же делитель задает и пороговые напряжения на инвертирующем входе ОУ DA1 и неинвертирующем входе ОУ DA2, отличающиеся от потенциала общего провода соответственно на +100 и −100 мВ; элементы R3, R5, VD1, VD2 защищают входы ОУ от перегрузок. Долю входного сигнала, при которой срабатывают компараторы, устанавливают переключателем SA1 и переменным резистором R6 (по положениям переключателя и движка резистора при необходимости судят об амплитуде сигнала).

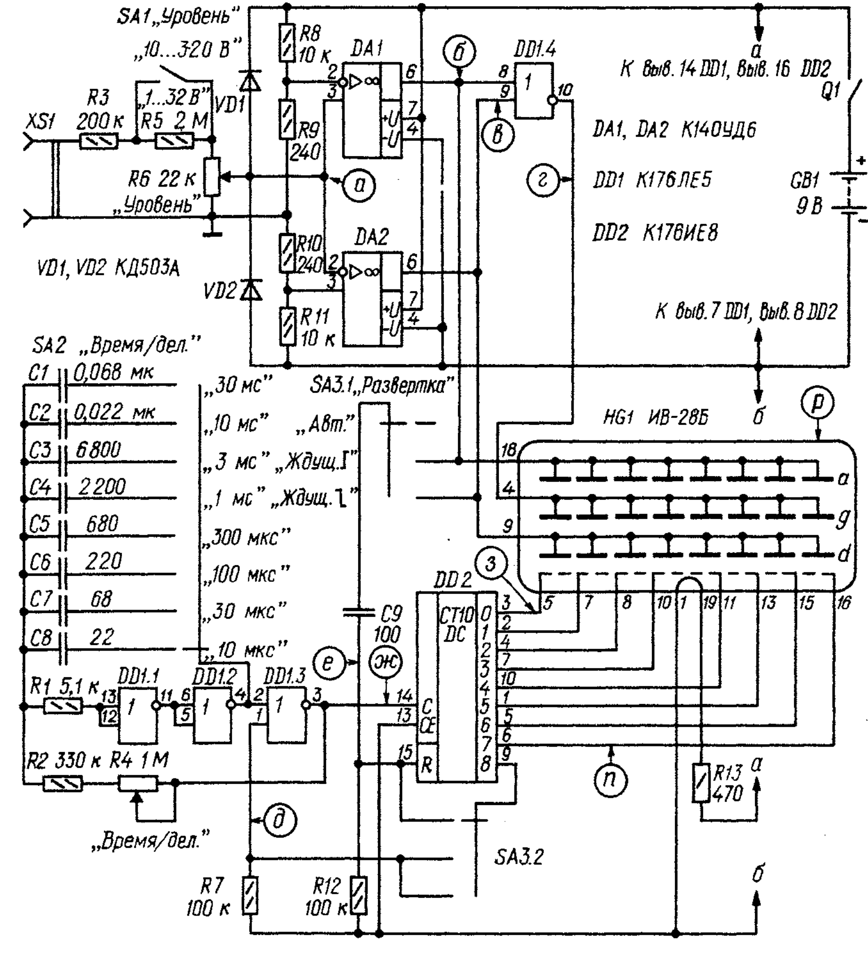


Рис. 1

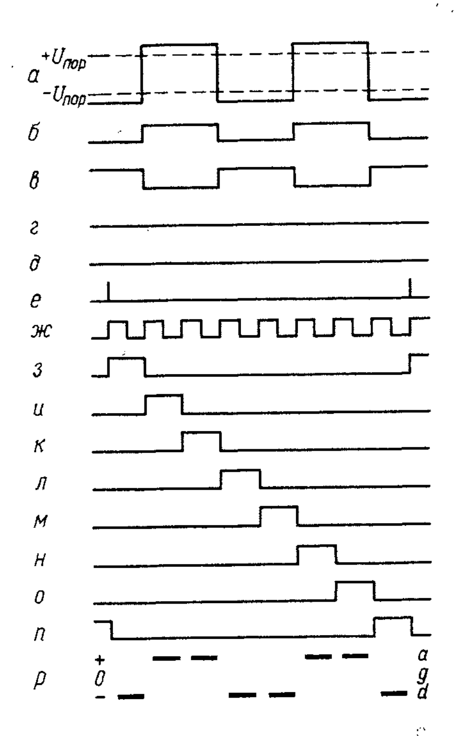


Рис. 2

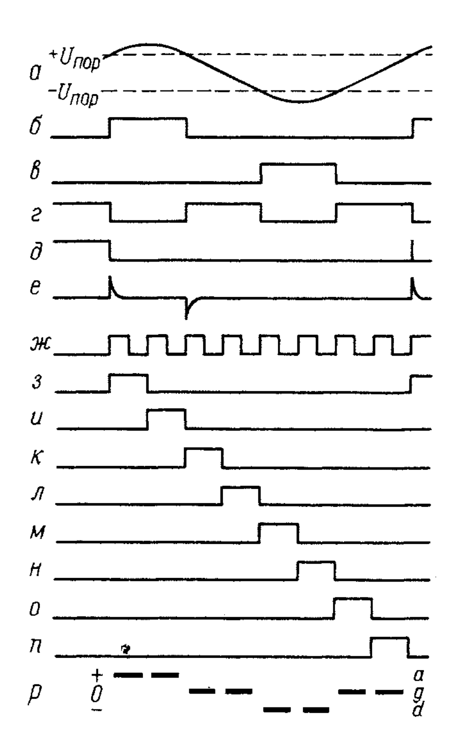


Рис. 3

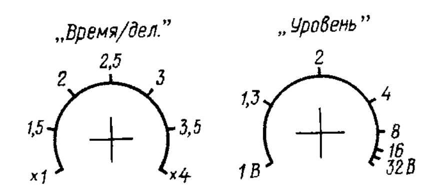
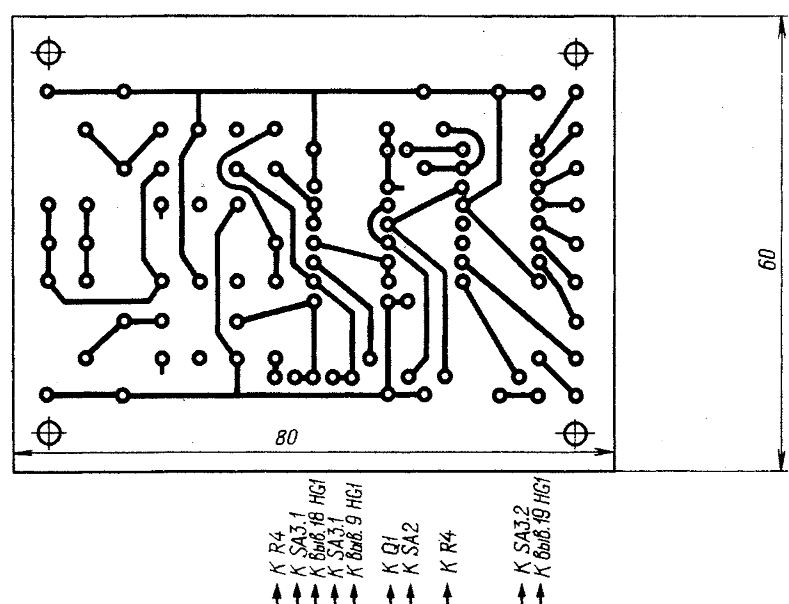


Рис. 4



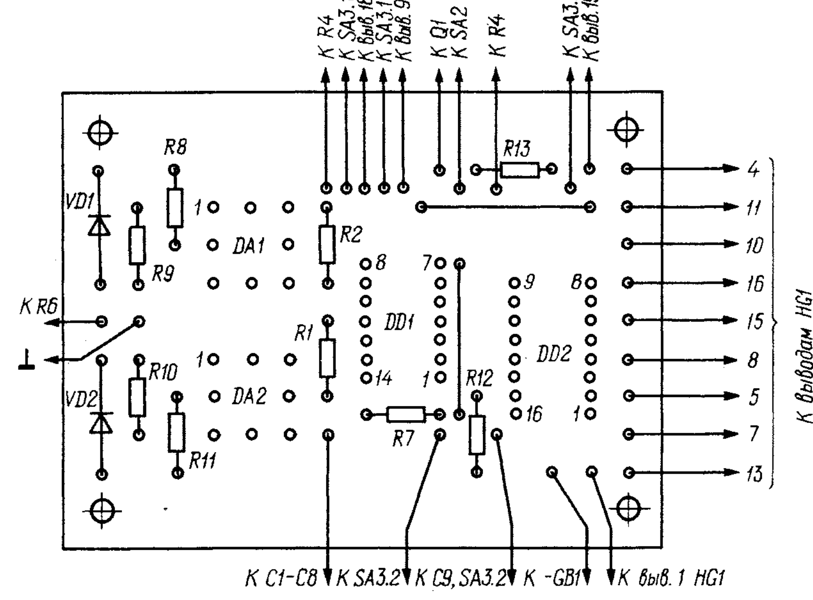


Рис. 5

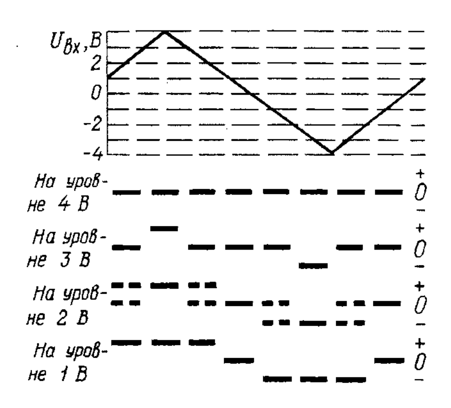
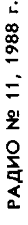


Рис. 6

В индикаторе HG1 использованы горизонтальные аноды-сегменты a, g и d (в справочниках их иногда обозначают русскими буквами а, ж, г), индицирующие соответственно положительный, нулевой и отрицательный уровни контролируемого сигнала. Если напряжение сигнала превышает (по абсолютной величине) положительный или отрицательный пороговый уровень, на выходе ОУ DA1 или DA2 появляется напряжение высокого уровня и зажигаются аноды-сегменты a или d. Если же оба компаратора (DA1 и DA2) находятся в нулевом состоянии (на их выходах — напряжения низкого уровня), высокий уровень присутствует на выходе элемента DD1.4 и светятся аноды-сегменты g, отображая нулевой уровень входного сигнала (рис. 3, р).

Частота следования импульсов мультивибратора, а следовательно, и скорость развертки изображения на индикаторе задается резисторами R2, R4 и одним из конденсаторов C1—C8, выбираемым переключателем SA2. Плавно частоту следования импульсов регулируют переменным резистором R4. Ре-



зистор R1 ограничивает входной ток через микросхему, его сопротивление выбирают в пределах 3...10 кОм. Если необходимы иные, чем указано на схеме, длительности развертки, то это можно сделать, рассчитав заново (по формуле T=1,4RC, где T — период колебаний) номиналы конденсаторов C1—C8 и резисторов R2, R4.

В режиме автоматической развертки формируется цикл, состоящий из восьми тактов, фронтом девятого импульса счетчик-дешифратор DD2 переводится в нулевое состояние (рис. 2, е). В ждущем режиме генератор развертки запускается самим контролируемым сигналом. В этом режиме он может быть запущен как положительным перепадом входного напряжения (переключатель SA3 в среднем — по схеме — положении), так и отрицательным (переключатель в нижнем положении). Когда на выходе компаратора, к которому подключена дифференцирующая цепь R12C9, появляется положительный перепад уровней, на входе R счетчика-дешифратора DD2 формируется короткий импульс сброса (рис. 3, е). В результате на выходе 8 появляется напряжение низкого уровня и мультивибратор начинает генерировать импульсы. При появлении на этом выходе счетчика-дешифратора высокого уровня генерация прекращается. Иными словами, развертка запускается на один цикл. При периодическом входном сигнале на индикаторе HG1 наблюдается устойчивое изображение.

Катод прямого накала индикатора подключен к батарее GB1 через токоограничительный резистор R13 (к ее минусовому выводу обязательно должен быть подключен вывод 1, соединенный с токопроводящим покрытием внутренней поверхности баллона).

Конструкция и детали. В пробнике применены постоянные резисторы МЛТ, переменные резисторы СПО-0,15, конденсаторы КМ-5. Вместо ОУ К140УД6 можно использовать ОУ К140УД7, К140УД8 (с любым буквенным индексом), К140УД12, К140УД14, вместо микросхем серии К176 — их аналоги из серии К561. Розетка XS1, переключатели SA1—SA3 и выключатель Q1 могут быть любого типа, важно лишь, чтобы они были малогабаритными.

На передней стенке корпуса пробника установлены розетка XS1 с элементами входного делителя напряжения R3, R5, R6 и выключателем SA1, переключатели SA2 (с припаянными к его контактам конденсаторами C1—C8) и SA3 (с конденсатором C9), выключатель питания Q1, переменный резистор R4 и индикатор HG1. Переменные резисторы R4 и R6 снабжены шкалами, примерный вид которых показан на рис. 4. Отметка «×1» шкалы резистора R4 («Время/дел.») соответствует крайнему левому (по схеме) положению движка, а отметка «1В» шкалы резистора R6 («Уровень») — крайнему верхнему (также по схеме). Остальные детали пробника размещены на печатной плате (рис. 5), изготовленной из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Возможен вариант конструкции, при которой элементы входного делителя напряжения вместе с выключателем SA1 смонтированы в выносном щупе (с таким пробником работать будет удобнее).

Налаживание устройства заключается в установке (подбором резисторов R8 и R11) напряжений +100 мВ на выводе 2 ОУ DA1 и —100 мВ на выводе 3 ОУ DA2 относительно средней точки делителя R8—R11. При неустойчивом запуске развертки в ждущем режиме необходимо увеличить емкость конденсатора C9. Повысить яркость свечения сегментов индикатора можно увеличением напряжения питания до 12 В (при этом сопротивление резистора R13 необходимо увеличить до 560 Ом).

Работа с пробником требует некоторого навыка. Если необходимо определить лишь наличие импульсов и их длительность, то переменным резистором R6 («Уровень») устанавливают чувствительность, равную 1 В, переключателем SA2 («Время/дел.») выбирают такую длительность развертки, при которой на индикаторе отображается один или два периода сигнала, и переменным резистором R4 («Время/дел.») добиваются устойчивого изображения. Если таким способом синхронизировать изображение не удается, прибор переводят в режим ждущей развертки с запуском положительным или отрицательным перепадом входного напряжения. Период контролируемых колебаний или длительность импульса определяют по положению переключателя SA2 и ручки переменного резистора R4.

Если же требуется измерить амплитуду сигнала, ручку переменного резистора R6 и переключатель SA1 устанавливают в положения, соответствующие зажиганию сегментов положительного или отрицательного (в зависимости от полярности сигнала) уровня. Амплитуду (в диапазоне значений, установленных переключателем SA1) отсчитывают по шкале резистора.

Форму колебаний определяют по характеру изменения изображения на индикаторе при установке переменным резистором R6 разных значений чувствительности. В качестве примера на рис. 6 показана отображаемая индикатором информация при поданном на вход сигнале треугольной формы и различных положениях движка переменного резистора R6 (штрихами изображены аноды-сегменты, светящиеся вполнакала).

Как показала практика, добиваться полной синхронизации развертки следует не всегда — в ряде случаев изображение контролируемого сигнала воспринимается лучше, если оно медленно перемещается в ту или иную сторону.

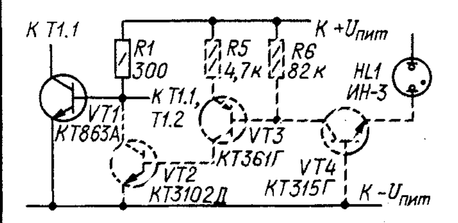
И. СИНЕЛЬНИКОВ, В. РАВИЧ

г. Калининград

ОБМЕН ОПЫТОМ

СТАБИЛИЗАТОР ЭНЕРГИИ ВСПЫШКИ

В зависимости он длительности паузы между двумя соседними вспышками импульсного фонаря ФЭ-26 энергия каждой из них может быть существенно различной (от 6,75 Дж, когда напряжение на накопительном конденсаторе достигает 300 В и включается индикаторная лампа, до 11,4 Дж при напряжении 390 В — это соответствует случаю непрерывной работы преобразователя от свежего источника питания). Второй недостаток вспышки ФЭ-26 — неоправданно большой расход энергии. Как показывают испытания, устройство постоянно потребляет от источника ток более 150 мА.



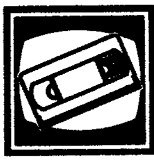
Введение стабилизатора энергии вспышки с использованием в качестве порогового элемента сигнальной лампы ИН-3 (см. фрагмент схемы; дополнительно устанавливаемые элементы и соединения показаны штриховыми линиями) позволяет устранить перечисленные недостатки. Усилитель на транзисторах VT2, VT3, работающий в ключевом режиме, в момент зажигания лампы HL1 шунтирует эмиттерный переход транзистора VT1. В результате этого колебания генератора фонаря срываются, ток, потребляемый от источника питания, уменьшается до 11 мА. Устройство переходит в режим периодической подзарядки накопительного конденсатора, сигнализируя о готовности к пользованию. Длительность импульса подзарядки — 2 с, пауза — 20 с.

Момент зажигания лампы HL1 зависит от сопротивления резистора R2. Если установить напряжение на конденсаторе равным 320 В, то лампа будет гаснуть при 300 В. Со стабилизатором энергия вспышки автоматически поддерживается в пределах 6,75...7,6 Дж, почти в 10 раз (заметим, что эта цифра существенно зависит от качества накопительного конденсатора) сокращается потребление энергии от источника питания в паузах между вспышками, практически исключается зависимость световой энергии от паузы между вспышками и степени разряженности батареи. Все вновь вводимые элементы размещают на свободных местах печатной платы.

Описанное устройство может быть применено в любой фотовспышке с батарейным питанием.

Д. ЦАПЛИН

г. Москва



ВИДЕОТЕХНИКА

РЕМОНТ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ 3УСЦТ

МОДУЛЬ ЦВЕТНОСТИ

В телевизорах 3УСЦТ может быть установлен один из трех модулей цветности: МЦ-2 (использовался до 1988 г.), МЦ-3 (модернизированный МЦ-2) или МЦ-31 (применяется ограниченно в отдельных моделях). Последний описан в статье Б. Хохлова «Телевизоры 3УСЦТ. Модуль цветности МЦ-31» («Радио», 1986, № 12, с. 24—28). Эти модули взаимозаменяемы как по электрическим, так и по конструктивным параметрам.

Рассмотрим основные особенности модулей МЦ-2 и МЦ-3. Напряжения на выводах элементов, указываемые на приводимых ниже схемах, измерены высокоомным вольтметром при приеме телевизионного сигнала цветных

Рис. 1

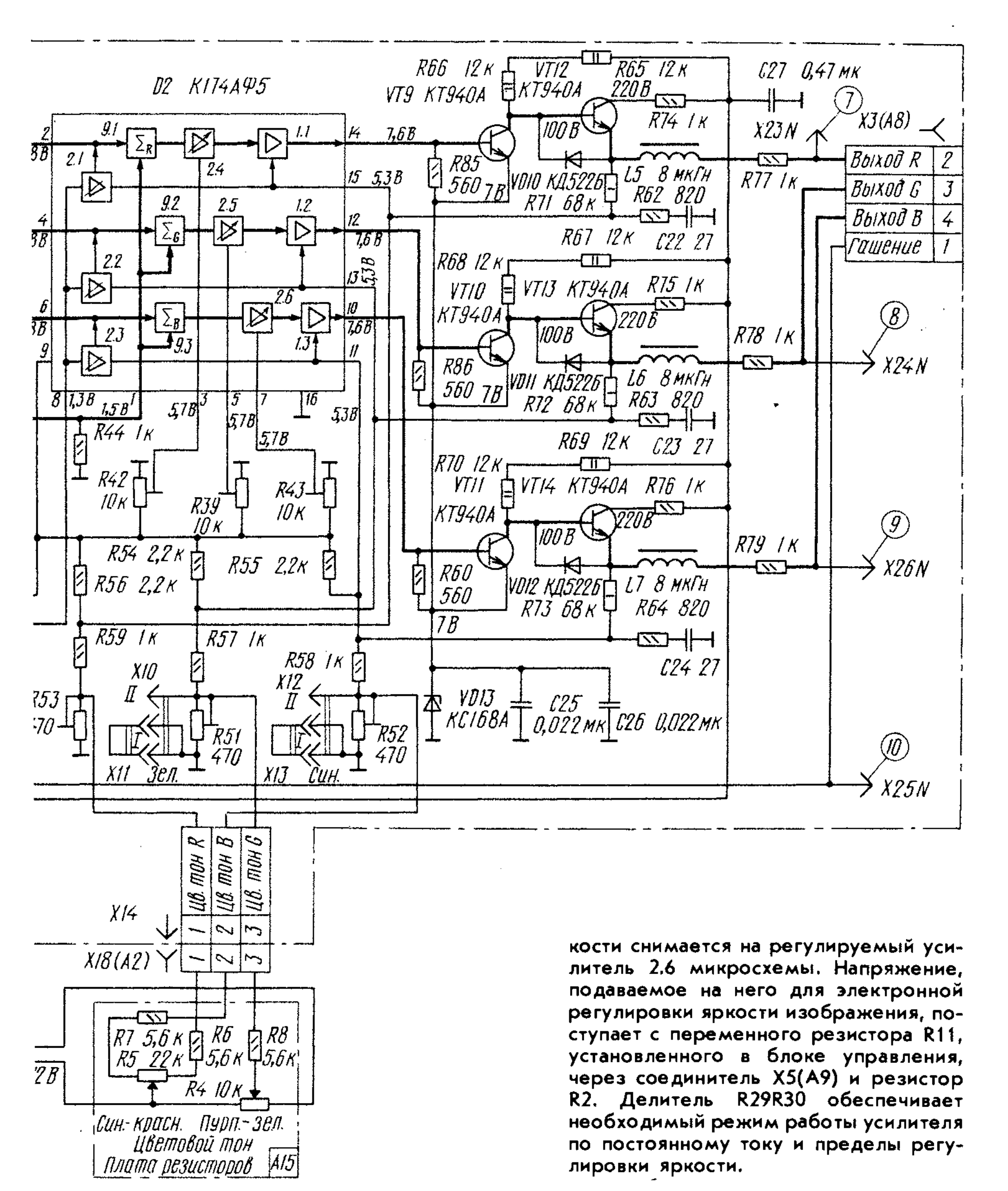
Продолжение. Начало см. в «Радио», 1988, № 7—9.

полос с 75-процентной яркостью и контрастностью в положениях движков регуляторов этих параметров, соответствующих максимальным значениям, а насыщенности — соответствующей 75 % от максимального значения.

Модуль цветности МЦ-2, принципиальная схема которого изображена на рис. 1, состоит из канала яркости, матрицы формирования сигналов основных цветов, выходных видеоусилителей, устройства ограничения тока лучей, формирователя импульсов гашения и субмодуля цветности СМЦ-2. В субмодуль входят каскады выделения и усиления сигналов цветности, устройство опознавания цвета, электронный коммутатор и каналы цветоразностных «красного» и «синего» сигналов.

Через соединитель X6(A1) полный цветовой телевизионный сигнал поступает на эмиттерный повторитель на транзисторе VT1. В эмиттерной цепи этого транзистора включен подстроечный резистор R5, которым можно установить необходимый размах сигнала яркости. С его движка через резистор R9, режекторный фильтр L1C3C5 и цепь коррекции L2R14 сигнал проходит на эмиттерный повторитель на транзисторе VT5. К его нагрузочному резистору R13 через согласующий резистор R18 подсоединена яркостная линия задержки DL1. Через нее, конденсатор C8 и резистор R27, сигнал приходит на вход регулируемого усилителя 2.3 микросхемы D1. Резисторы R27 и R22 обеспечивают согласование линии задержки на выходе. Кроме того, делитель R25R27R22 определяет режим работы усилителя 2.3 по постоянному току.

С выхода усилителя 2.3 сигнал яркости снимается на регулируемый усилитель 2.6 микросхемы. Напряжение, подаваемое на него для электронной регулировки яркости изображения, поступает с переменного резистора R11, установленного в блоке управления, через соединитель X5(A9) и резистор R2. Делитель R29R30 обеспечивает необходимый режим работы усилителя по постоянному току и пределы регулировки яркости.



Из субмодуля цветности через соединитель X1(A2.1) и конденсаторы C28 и C6 цветоразностные «красный» и «синий» сигналы приходят на свои регулируемые усилители 2.1 и 2.2 микросхемы D1, а затем — на 2.4 и 2.5. С их выходов (выводы 10 и 7 микросхемы) цветоразностные сигналы поступают на пассивную матрицу из элементов R31, R26, R33, R34 для формирования цветоразностного «зеленого» сигнала. С резистора R31 он снимается на вход усилителя-инвертора 1.1 микросхемы D1. Резистор R26 обеспечивает необходимый режим работы усилителя-инвертора.

Для электронной регулировки контрастности изображения напряжение с переменного резистора R13 блока управления воздействует на усилители 2.1—2.3 микросхемы через соединитель X5(A9) и резистор R4. Делитель R23R24 обеспечивает режим работы усилителей по постоянному току. Для электронной регулировки насыщенности цвета напряжение с переменного резистора R12 через резистор R19 блока управления воздействует на усилители 2.4 и 2.5 микросхемы через соединитель X5(A9) и делитель R3R20.

Цветоразностные сигналы складываются с сигналом яркости в матрицах 9.1—9.3 микросхемы D2. Цветоразностные сигналы на них приходят через конденсаторы C16, C15 и C17, а сигнал яркости с усилителя 1.2 микросхемы D1 — через делитель R40R44 и корректирующую цепь R41C14. Сформированные в матрицах сигналы основных (красного, зеленого и синего) цветов через регулируемые усилители 2.4—2.6 и согласующие усилители 1.1—1.3 микросхемы D2 поступают на выходные видеоусилители.

Для установки необходимого размаха сигналов каждого из основных цветов служат подстроечные резисторы R42, R39 и R43, которыми изменяют коэффициенты передачи усилителей 2.4—2.6. На эти резисторы и микросхему D2 (вывод 9) напряжение питания 12 В подается через соединитель X4(A3) и фильтр L3C19C20.

Все три выходных видеоусилителя основных цветов абсолютно одинаковы, поэтому рассмотрим один из них, например, в канале «красного» сигнала. Его первый каскад на транзисторе VT9 собран по схеме с ОЭ, а второй на транзисторе VT12 — по схеме эмиттерного повторителя. Высокое входное сопротивление второго позволило увеличить сопротивление нагрузки первого до 24 кОм (R65 и R66) и тем самым уменьшить коллекторный ток транзистора VT9. Кроме того, малое выходное сопротивление второго каскада существенно уменьшило влияние емкости монтажа и межэлектродной емкости кинескопа на АЧХ видеоусилителя. С резисторов нагрузки R71, R59, R53 через корректирующий дроссель L5, защитный резистор R77 и соединитель X3(A8) сигнал основного красного цвета приходит на плату кинескопа и далее еще через один защитный резистор на катод его «красного» прожектора.

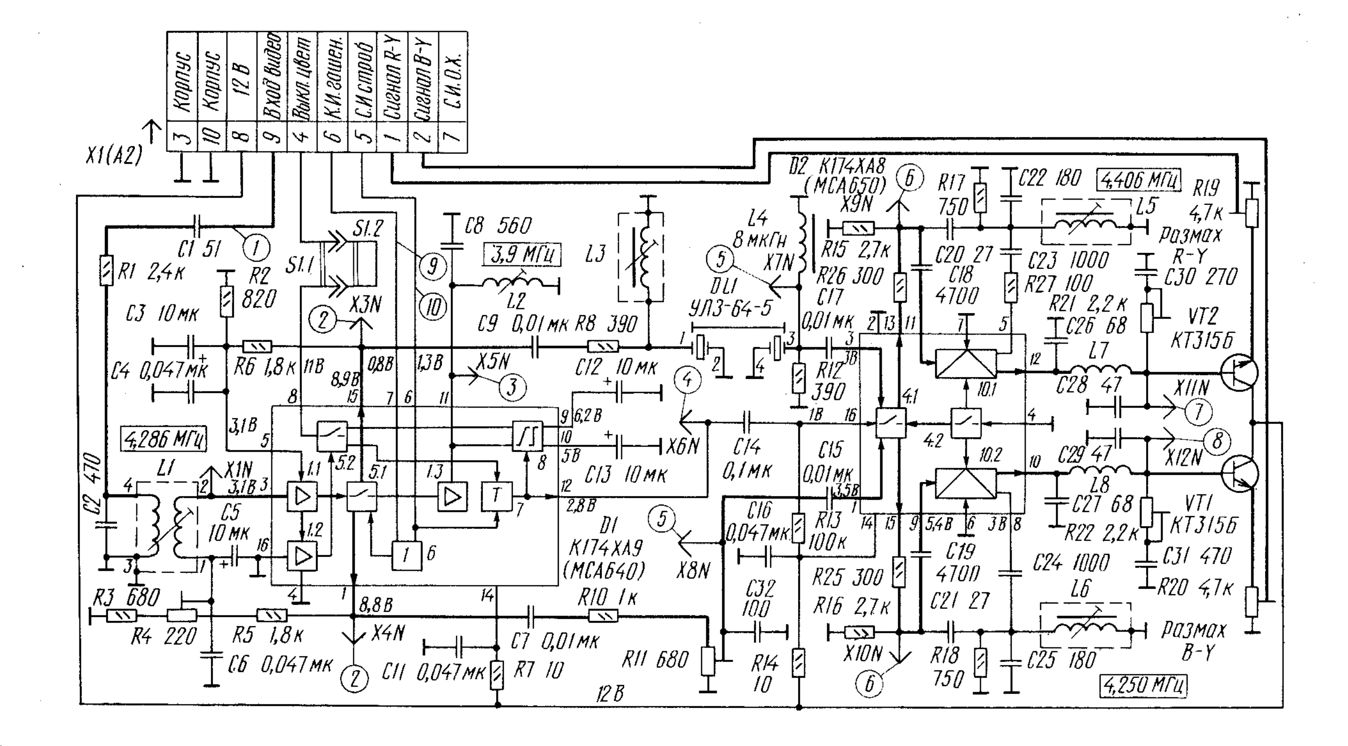


Рис. 2

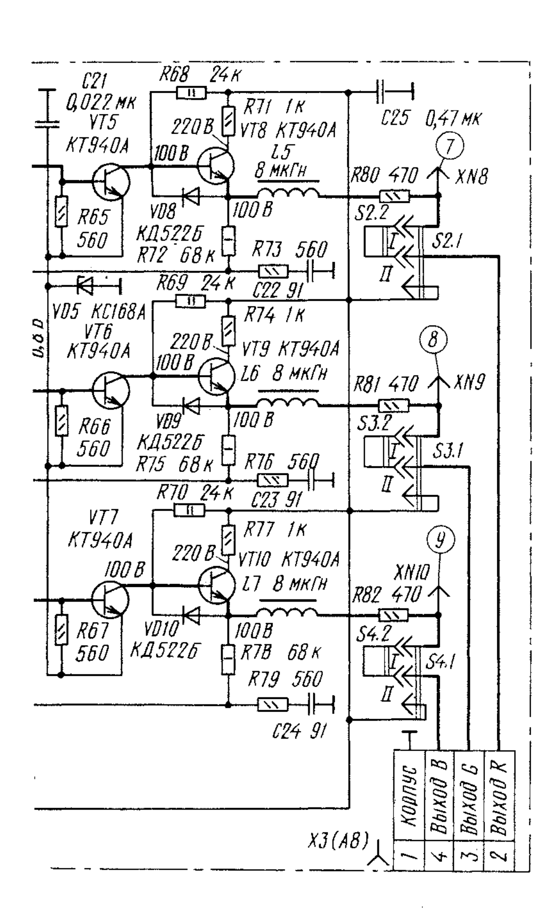
Модуль цветности МЦ-3

Субмодуль цветности СМЦ-2

Рис. 3

Необходимая полоса пропускания и коэффициент усиления выходного видеоусилителя обеспечиваются цепью ООС, напряжение которой, снимаемое с резисторов R59, R53, поступает на усилитель 1.1 микросхемы D2. В видеоусилителе применена высокочастотная коррекция цепью R62C22 и дросселем L5. Напряжение на эмиттерах транзисторов VT9—VT11 первых каскадов всех трех выходных видеоусилителей стибилитроном VD13 поддерживается постоянным.

Перемычками X11 и X13 можно выключить «зеленый» и «синий» лучи кинескопа при регулировке телевизора. Перестановка каждой из них из положения I в положение II приводит к закрыванию соответствующего прожектора кинескопа из-за увеличения напряжения на его катоде до 220 В. Канал цветности можно выключить и включить при регулировке телевизора выключателем SA1 блока управления, совмещенным с регулятором насыщенности R12. В его включенном положении напряжение питания 12 В через соединитель X5(A9) и резистор R21



поступает на усилители 2.4 и 2.5 микросхемы D1 в канале цветности, открывая их, а через цепь R8VD1R7 — на базу транзистора VT2, включая режекторный фильтр L1C5C3. В выключенном положении выключателя SA1 канал цветности закрыт, а режекторный фильтр выключен, так как транзистор VT2 закрыт.

При приеме сигналов цветного изображения канал цветности включается автоматическн напряжением 11 В, поступающим с устройства опознавания субмодуля цветности СМЦ-2 через соединитель X1(A2), резисторы R82 и R21 на микросхему D1. Это же напряжение через резистор R7 воздействует на базу транзистора VT2. При приеме сигналов черно-белого изображения на выходе устройства опознавания устанавливается напряжение, близкое к нулю, что приводит к выключению канала цветности и режекторного фильтра.

Уровень черного в видеосигнале для восстановления постоянной составляющей фиксируется в модуле цветности дважды: первый раз — в микросхеме D1 и второй раз — в выходных видеоусилителях. В микросхеме D1 для этой цели использован регулируемый усилитель 2.6 и специальный формирователь 18. На последний через соединитель X4(A3), диод VD14 и конденсатор C29 приходят стробирующие строчные импульсы из субмодуля синхронизации УСР. После формирования импульсы поступают на регулируемый усилитель 2.6. Между выводами 14 и 15 микросхемы, а следовательно, к регулируемому усилителю 2.6, подключен накопительный конденсатор C12. Напряжение на нем зависит от уровня черного в видеосигнале и напряжения на движке регулятора яркости R11 в блоке управления. При изменении последнего накопительный конденсатор перезаряжается так, что установленный уровень черного сохраняется.

Однако из-за того что между микросхемами D1 и D2 включены переходные конденсаторы C15—C17, постоянная составляющая видеосигнала снова теряется. Это потребовало обеспечить в каждом выходном видеоусилителе ее второе восстановление. Причем для передачи информации об установленной яркости в микросхеме D1 в интервале видеосигнала, отведенном для строчного гасящего импульса, формируется специальный строго фиксированный уровень («площадка»). Он создается в усилителе 1.2 канала яркости, на который через соединитель X4(A3) и резисторы R1 и R28 проходят импульсы обратного хода строчной развертки с амплитудой (12 В), фиксированной диодным ограничителем VD6VD7R1. Так как при потере постоянной составляющей после конденсаторов C15—C17 уровни «площадки» и черного в видеосигнале пропорциональны, то уровень черного восстанавливается по уровню «площадки» устройствами 2.1—2.3 в микросхеме D2.

Так, в канале «красного» сигнала с части нагрузки транзистора VT12 — резисторов R59, R53 на один из входов устройства фиксации 2.1 поступает видеосигнал, содержащий уровни «площадки». На другой вход устройства приходят стробирующие строчные импульсы через соединитель X4(A3) и резистор R84. Во время обратного хода строчной развертки устройство открывается и на его выходе появляется постоянное напряжение, пропорциональное уровню «площадки». Это напряжение заряжает конденсатор C16 и воздействует на вход матрицы 9.1 микросхемы D2. Напряжение на конденсаторе сохраняется во время прямого хода развертки, когда воспроизводится изображение, тем самым обеспечивая необходимый режим работы «красного» прожектора кинескопа при выбранной яркости. Изменяя подстроечным резистором R53 напряжение на выводе 15 микросхемы D2, можно устанавливать требуемый уровень черного в «красном» сигнале. Аналогично подстроечными резисторами R51 и R52 регулируют уровень черного в «зеленом» и «синем» сигналах.

Регуляторы цветового тона R4, R5, расположенные на плате резисторов A15, так же, как и подстроечные резисторы R51—R53 в модуле МЦ-2, изменяют уровни черного на катодах кинескопа, что позволяет в небольших пределах изменять окраску свечения экрана (цветовой тон).

Импульсы гашения обратного хода лучей по горизонтали и вертикали формируются каскадами на транзисторах VT7 и VT8. На базу транзистора VT8 через соединитель X4(A3), ограничитель R1VD6VD7 и цепь C18R49 проходят положительные импульсы обратного хода строчной развертки, а через соединитель X4(A3), эмиттерный повторитель на транзисторе VT7 и цепь R46VD8 — положительные кадровые импульсы гашения. Они открывают транзистор VT8, и в его коллекторной цепи формируются отрицательные импульсы гашения амплитудой 180 В, которые через конденсатор C21, соединитель X3(A8) и защитный резистор на плате кинескопа воздействуют на его модуляторы.

Для ограничения тока лучей кинескопа служит дифференциальный усилитель на транзисторах VT3 и VT4. При номинальном токе лучей транзистор VT4 открыт напряжением, создаваемым на его базе делителем R16R12, а транзистор VT3 закрыт напряжением, возникающим на резисторе R11 от тока открытого транзистора VT4.

На базу транзистора VT3 напряжение поступает через резистор R15 и соединитель X4 (A3) с устройства ограничения тока лучей модуля строчной развертки. При увеличении тока лучей больше 1 мА напряжение на базе транзистора VT3 возрастает до 1,85 В и транзистор открывается, шунтируя вместе с элементами R19, VD4, R11 цепь подачи напряжения с регулятора контрастности блока управления. Это

приводит к уменьшению усиления каналов яркости и цветности, а следовательно, и уменьшению тока лучей кинескопа.

Принципиальная схема субмодуля цветности СМЦ-2 показана на рис. 2. Полный цветовой телевизионный сигнал через соедиинитель Х1(А2) и цепь C1R1 приходит на контур коррекции ВЧ предыскажений L1C2. Конденсатор С1 подавляет НЧ составляющие, а контур выделяет и корректирует сигналы цветовых поднесущих. Контур трансформаторно связан с микросхемой D1, в которой сигналы цветности усиливаются и ограничиваются, в них гасятся поднесущие во время обратного хода разверток по строкам и по кадрам, выделяются сигналы цветовой синхронизации и вырабатывается напряжение для управления каналом цветности в зависимости от принимаемого сигнала.

После усиления в усилителе 1.1 микросхемы сигналы цветности поступают на ключевое устройство 5.1. Оно имеет три выхода: в каналы прямого (вывод 1 микросхемы) и задержанного (вывод 15) сигналов и на устройство цветовой синхронизации 1.3. Для подавления поднесущих в сигнале цветности во время обратного хода разверток по строкам и по кадрам на ключевое устройство 5.1 с сумматора 6 приходит смесь кадровых и строчных гасящих импульсов.

Напряжения ООС по постоянному току с выходов (выводы 1 и 15) микросхемы воздействуют на усилитель 1.1 через цепи R3—R5C5C6 и R2R6C3C4. Переменным резистором R4 устанавливают симметрию «площадки» в сигнале.

Прямой сигнал цветности через делитель R10R11 и разделительные конденсаторы С7 и С15 поступает на коммутатор 4.1 микросхемы D2. На него же через разделительные конденсаторы С9 и С17, линию задержки DL1 и элементы ее согласования по входу (R8, L3) и по выходу (L4, R12) проходит задержанный сигнал. Резистором R11 выравнивают размахи прямого и задержанного сигналов.

В микросхеме D2 цветоразностные «красный» и «синий» сигналы разделяются и детектируются. Переключением ветвей электронного коммутатора 4.1 управляют импульсы полустрочной частоты. Они формируются симметричным триггером 7 в микросхеме D1 и через конденсатор С14 воздействуют на микросхему D2.

С выходов коммутатора 4.1 сигналы цветности поступают соответственно на нагрузочные резисторы R26, R15 и R25, R16, а затем через конденсаторы С18 и С19 — на частотные детекторы 10.1 и 10.2. Частотный детектор 10.1 с контуром C22L5 выделяет цветоразностный «красный» сигнал, а детектор 10.2 с контуром C25L6 — цветоразностный «синий» сигнал.

С выходов частотных детекторов через цепи подавления остатков поднесущих C26L7C28 и C27L8C29 цветоразностные «красный» и «синий» сигналы приходят на базы соответствующих транзисторов VT2 и VT1 эмиттерных повторителей. В базовых цепях транзисторов включены цепи коррекции НЧ предыскажений R21C30 и R22C31. Подстроечными резисторами R21 и R22 добиваются оптимальной коррекции НЧ предыскажений.

С подстроечных резисторов R19 и R20, которыми устанавливают размахи цветоразностных сигналов при регулировке матрицирования, через соединитель Х1(А2) они проходят в модуль цветности.

Система цветовой синхронизации выполнена на микросхеме D1 и содержит ключевое устройство 5.1, выключатель цвета 5.2, усилитель 1.3, симметричный триггер 7 и компаратор 8. При приеме сигналов цветного изображения пакеты поднесущих, передаваемые в течение девяти строк во время кадрового гасящего импульса и модулированные сигналами опознавания чередующихся «синих» и «красных» строк, выделяются ключевым устройством 5.1, после чего поступают на усилитель 1.3. К усилителю подсоединен контур L2C8, настроенный на частоту 3,9 МГц сигналов опознавания «синих» строк. Он их выделяет, одновременно подавляя сигналы опознавания «красных» строк.

Выделенные контуром пакеты, следующие через строку, проходят в компаратор 8, где сравниваются по фазе с импульсами полустрочной частоты, формируемыми симметричным триггером 7. Им управляют строчные стробирующие импульсы, приходящие из субмодуля синхронизации через соединитель Х1(А2). В результате работы компаратора на конденсаторах С12 и С13, подключенных к его выходам, появляются напряжения, пропорциональные амплитудам сигналов «синих» и «красных» строк.

В случае правильной фазы работы триггера напряжение на конденсаторе С12, соответствующее «синим» строкам, больше напряжения на конденсаторе С13, так как сигнал опознавания «красных» строк подавлен контуром L2C8. В компараторе 8 при этом возникает управляющее напряжение, пропорциональное разности напряжений на конденсаторах и такой полярности, при которой состояние триггера не изменяется. Если же фаза его работы неправильная, полярность управляющего напряжения получается другая, что приводит к коррекции фазы работы симметричного триггера.

Кроме того, управляющее напряжение с компаратора 8 поступает на выключатель цвета 5.2, который создает на выводе 8 микросхемы D1 напряжение 11 В. Оно через перемычку S1.2 и соединитель Х1(А2) воздействует на цепи выключения цвета и режекции в модуле МЦ-2, обеспечивая прохождение цветоразностных сигналов и включение контура режекции.

При приеме сигналов черно-белого изображения управляющее напряжение на компараторе 8 отсутствует и выключатель цвета 5.2 соединяет вывод 8 микросхемы D1 с общим проводом, что приводит к выключению канала цветности и режекторного фильтра.

Принципиальная схема модуля цветности МЦ-3 представлена на рис. 3. Модернизации подверглись каскады и цепи модуля МЦ-2, относящиеся к каналу яркости и узлам управления выходными видеоусилителями.

Так, эмиттерный повторитель на транзисторе VT1 исключен, а размах сигнала регулируют подстроечным резистором R32, включенным в цепи подачи сигнала с эмиттерного повторителя на транзисторе VT3 на микросхему D1.

Поднесущие сигналов цветности режектируются двумя контурами L2C3 и L3C4, настроенными на частоты 4,02 и 4,67 МГц соответственно.

Линия задержки подключена к делителю R10R11 в базовой цепи транзистора VT3. Конденсатор С7 корректирует АЧХ канала яркости. Линия задержки согласована на выходе резисторами R19, R20, суммарное сопротивление которых по переменному току равно около 1 кОм.

Для ограничения тока лучей служит каскад на одном транзисторе VT2. Его коллектор через резистор R17 подключен к цепи регулировки контрастности. В зависимости от того, больше или меньше открыт транзистор VT2, больше или меньше шунтируется эта цепь. Режим транзистора изменяется в зависимости от напряжения, приходящего на его базу через резистор R13 из модуля строчной развертки.

При регулировке модуля МЦ-3 сигнал яркости можно выключить коммутационной перемычкой S1.2.

Регулятор напряжения сигнала, поступающего на катод «синего» прожектора, исключен. Необходимый размах 75 В на нем устанавливают подстроечным резистором R32.

Лучи кинескопа можно выключить коммутационными перемычками S2.2—S4.2, которыми подключают катоды соответствующих прожекторов к цепи напряжения 220 В.

Для гашения лучей на время обратного хода разверток импульсы отрицательной полярности, возникающие на коллекторе транзистора VT4, через резисторы R51, R56, R61 воздействуют на выводы 15, 13, 11 микросхемы D2. При этом на эмиттерах транзисторов VT8—VT10 напряжение повышается примерно до 160 В и прожекторы кинескопа закрываются.

(Продолжение следует)

С. ЕЛЬЯШКЕВИЧ,
А. ПЕСКИН,
Д. ФИЛЛЕР

г. Москва



ШУМОПОДАВИТЕЛЬ С АДАПТИВНЫМ ВРЕМЕНЕМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

При выборе постоянной времени восстановления детектора в цепи управления ($\tau_в$) для шумоподавителя динамического типа приходится руководствоваться рядом компромиссных соображений. Отправной точкой служит временной порог заметности шума $t_з$ ($t_з$ — время, в течение которого после окончания сигнала шум еще не воспринимается слухом), в зависимости от уровня шумовой составляющей и характера звуковой программы он составляет 50...300 мс. Для хорошего подавления шума в паузах необходимо, чтобы $\tau_в \leqslant t_з$, однако при малом $\tau_в$ искажения динамики сигнала могут быть значительными, хорошо заметными на слух. Искажения динамики сигнала, вносимые шумоподавителем, также связаны с эффективностью шумопонижения (степенью подавления шума). Поэтому $\tau_в$ шумоподавителя обычно выбирают близким к $t_з$ ($\tau_в$=100...300 мс), а для снижения искажений динамики сигнала эффективность шумопонижения ограничивают значением 4...8 дБ.

Как известно, спектр звука музыкальных инструментов не ограничивается формантными тонами, а включает в себя и их гармонические составляющие. Этими составляющими определяется тембральная окраска звучания инструмента, подчеркиваются особенности формирования звука. Процессы атаки и затухания звука характеризуются определенным для каждого инструмента изменением амплитудных соотношений между гармониками, которые при звукопередаче не должны нарушаться. Но так как $\tau_в$ шумоподавителя значительно меньше длительности затухания звука многих музыкальных инструментов, перестройка фильтра шумоподавителя приводит к дополнительным перераспределениям энергетических соотношений между гармониками, тем самым искажая звучание. Желательное с позиции уменьшения искажений динамики сигнала увеличение $\tau_в$ сверх 300 мс ухудшает качество шумоподавления из-за присутствия шумов в начале продолжительных пауз и зашумленности коротких пауз.

Кроме того, с возрастанием $\tau_в$ ухудшается помехоустойчивость шумоподавителя по отношению к импульсным помехам.

Очевидно, что фиксированный выбор $\tau_в$ не может обеспечить удовлетворительного качества звучания разножанровых программ. Ручное управление величиной $\tau_в$ крайне неудобно и поэтому не может быть рекомендовано. Однако, учитывая то обстоятельство, что наличие формантных тонов источников звука с большой вероятностью (практически единичной) указывает на существование более высокочастотных гармонических составляющих, управление величиной $\tau_в$ может осуществляться в зависимости от присутствия сигнала в диапазоне формантных тонов (Авт. св. № 1275529, кл. G11B 5/00).

На рис. 1 приведена структурная схема такого шумоподавителя. Полосовым фильтром с полосой пропускания в диапазоне 600...2000 Гц производится выделение из спектра сигнала формантных тонов. С помощью детектора, установленного на выходе полосового фильтра, формируется управляющее напряжение, посредством которого осуществляется изменение $\tau_в$ детектора в цепи управления фильтром. Бо́льшей амплитуде формантных тонов соответствует бо́льшая величина $\tau_в$ и, следовательно, меньшая скорость перестройки управляемого фильтра. Искажения динамики сигнала, вносимые шумоподавителем, при этом уменьшаются. Минимальная величина $\tau_{в\,min}$ может быть несколько меньше $\tau_в$ для обычного шумоподавителя, составляя 15...100 мс. Помехоустойчивость шумоподавителя по пред-

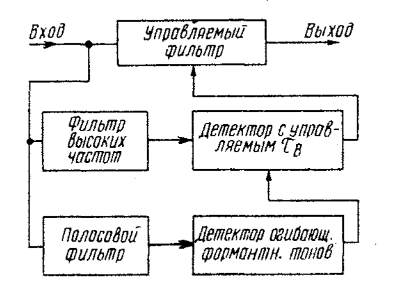


Рис. 1

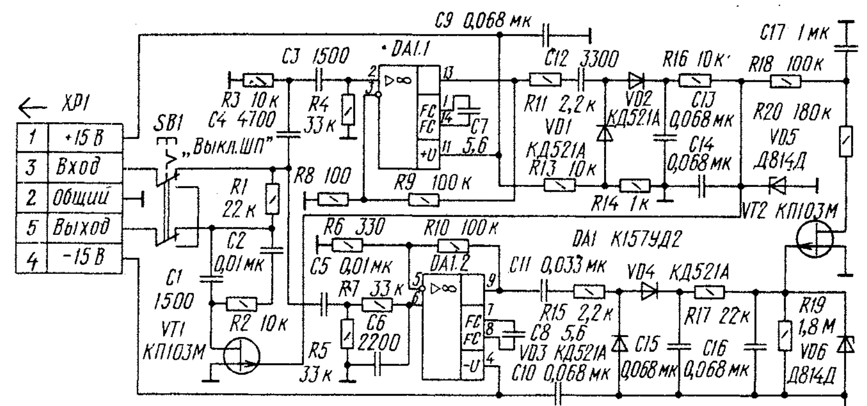


Рис. 2.



ложенной структуре остается высокой, поскольку с окончанием воздействия импульсной помехи при отсутствии сигнала величина $\tau_в$ уменьшается до своего минимального значения $\tau_{в\ min}$, и спустя время $t \approx \tau_{в\ min}$ полоса пропускания шумоподавителя уменьшается до своего минимального значения.

Принципиальная электрическая схема шумоподавителя с адаптивной величиной $\tau_в$, соответствующая структурной схеме, приведена на рис. 2. Предлагаемый шумоподавитель может быть подключен к источнику сигнала с выходным сопротивлением не более нескольких килоом и выходным напряжением 100...200 мВ (например, к выходу корректирующего каскада усилителя воспроизведения магнитофона на микросхеме К157УЛ1). Нагрузкой шумоподавителя может быть каскад с входным сопротивлением не менее 100 кОм. Для расширения универсальности применения описываемого шумоподавителя его вход и выход могут подключаться через буферные каскады. Эффективность шумоподавления составляет около 12 дБ.

Шумоподавитель содержит управляемый фильтр R1, R2, C1, C2, VT1, фильтр высоких частот второго порядка C4, R3, C3, R4, полосовой фильтр C5, R5, R7, C6, два усилителя на элементах D A1.1, D A1.2 и два детектора. Детектор с управляемым $\tau_в$ содержит выпрямитель на диодах VD1 и VD2, работающий в режиме прямого начального смещения, и сглаживающий фильтр C13, R16, C14, R18, C17, R20, VT2 с регулируемым параметром. Подключение стока транзистора VT2 к выходу детектора через резисторы R18 и R20, точка соединения которых подключена к конденсатору C17 с большой емкостью, позволяет реализовать близкие к идеальным динамические характеристики шумоподавителя (время интеграции $\tau_и$ — менее 1 мс; время восстановления $\tau_{в.min}$ после импульсной помехи или короткого импульса — около 15 мс; максимальная величина $\tau_в$, ограничиваемая утечкой участка сток-исток полевого транзистора и утечкой монтажа — 3...10 с).

Второй детектор — детектор огибающей формантных тонов (диоды VD3 и VD4, фильтр C15, R17, C16, R19) выполнен по типовой схеме.

Стабилитроны VD5, VD6, установленные в цепях затворов транзисторов VT1 и VT2, ограничивают напряжение затвор-исток на безопасном для данного типа транзисторов уровне и максимальные напряжения зарядки конденсаторов фильтров на выходах детекторов, возрастание которых приводило бы к увеличению задержки срабатывания шумоподавителя.

При отсутствии на входе шумоподавителя информационного сигнала (имеются лишь шумы с уровнем до —50 дБ) напряжения на выходах детекторов минимальны, транзисторы VT1 и VT2 открыты. Это соответствует максимальному ослаблению шумов управляемым фильтром (введением элементов R2C2 расширена область частот, в которой осуществляется шумопонижение) и минимальному времени восстановления шумоподавителя.

При появлении на входе шумоподавителя информационного сигнала его среднечастотные составляющие, проходящие через полосовой фильтр, усиливаются и детектируются. Напряжение положительной полярности на выходе второго детектора, приложенное к затвору транзистора VT2, приводит к увеличению сопротивления участка сток-исток транзистора и соответствующему увеличению $\tau_в$ первого детектора. Высокочастотные составляющие этого сигнала (содержащие обертоны основных тонов, расположенных в среднечастотной области), проходят через фильтр высоких частот, усиливаются элементом D A1.1 и детектируются первым детектором. Так как величина $\tau_в$ этого детектора в моменты присутствия среднечастотных составляющих увеличивается, спектр гармоник передается с минимальными искажениями амплитудных соотношений составляющих. В тех случаях, когда высокочастотные составляющие появляются независимо от среднечастотных или в их отсутствие (звучание, например, ударной установки или эффекты, получаемые с помощью различного рода синтезаторов звучания), их отработка происходит без участия цепи управления величиной $\tau_в$. Но и в этом случае благодаря схемотехнике сглаживающего фильтра первого детектора переходные характеристики предложенного шумоподавителя оказываются более выгодными, чем у обычных динамических шумоподавителей. Малая величина $\tau_и$ благоприятно сказывается на качестве передачи процессов атаки звука, а благодаря развязке конденсатора C17 с выходом детектора резистором R18 сохраняется прежним отношение $\tau_{в\ min}/\tau_и$, определяющее чувствительность шумоподавителя к импульсным помехам. При большой интенсивности высокочастотных составляющих усредненное конденсатором C17 напряжение ограничивает диапазон изменения управляющего напряжения, стабилизируя состояние управляемого фильтра, что способствует повышению правильности передачи динамики сигнала шумоподавителем.

И в заключение несколько слов об элементной базе. В качестве DA1 могут быть применены любые операционные усилители с коэффициентом усиления по напряжению не менее 10000, по частотным свойствам не уступающие усилителям микросхемы К157УД2 и работающие при напряжении питания ±15 В. В качестве диодов можно использовать любые кремниевые диоды с рабочим диапазоном частот не ниже 20 кГц. Замена транзисторов VT1, VT2 на другие типы нежелательна. Допустимо применение транзисторов с индексом «Л».

О. ЗАЙЦЕВ

г. Ростов-на-Дону

ЗВУКОТЕХНИКА

ПРЕДУСИЛИТЕЛЬ С ПАССИВНОЙ КОРРЕКЦИЕЙ

В последнее время вновь возрос интерес к формированию АЧХ звуковоспроизводящих трактов бытовой радиоаппаратуры с помощью пассивных цепей коррекции. Вызван он тем, что такой способ обеспечивает значительно более низкий уровень динамических интермодуляционных искажений по сравнению с методом, использующим активные цепи коррекции. Ведь именно этот вид искажений больше всего влияет на субъективную оценку качества звучания. Современные быстродействующие ОУ с полевыми транзисторами во входных каскадах позволяют реализовать устройства с пассивной коррекцией с весьма высокими качественными показателями.

Вниманию читателей предлагается предусилитель-корректор для электромагнитного звукоснимателя с пассивной высокочастотной коррекцией.

Основные технические характеристики

Коэффициент усиления на частоте 1 кГц, дБ	40
Перегрузочная способность по входу на частоте 1 кГц, мВ	80
Отклонение от стандартной АЧХ RIAA-78, дБ, не более	0,8





НА II Всесоюзных юношеских спортивных играх по радиоспорту. На наших снимках: в поисках «лисы»; мастер спорта Лариса Борисенко из Могилева стала вторым призером в скоростной радиотелеграфии; многоборки Анна Тихомирова из Тбилиси, Светлана Брагина из Пензы и Валентина Волк из Бреста (слева направо).

Фото В. Семенова

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ КАРТА МИРА

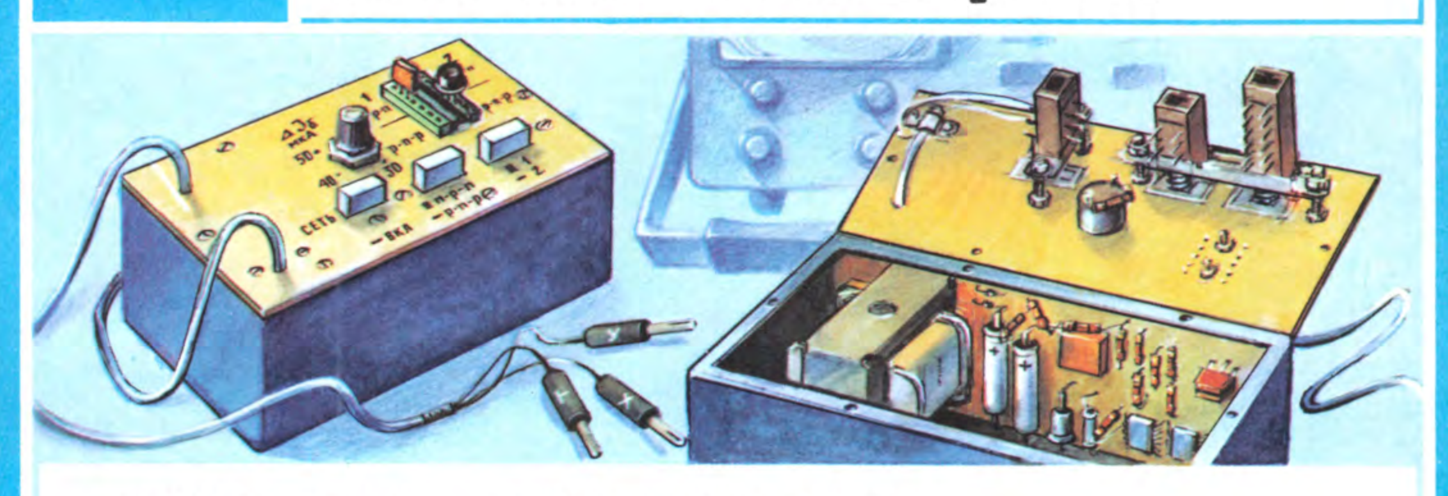
Продолжение. Начало см. на разворотах вкладок в «Радио» № 9 и 10 за 1988 г.

СЕРИИ ПОЗЫВНЫХ, ВЫДЕЛЕННЫХ РАЗЛИЧНЫМ СТРАНАМ МИРА

AAA—ALZ	США
AMA—AOZ	Испания
APA—ASZ	Пакистан
ATA—AWZ	Индия
AXA—AXZ	Австралия
AYA—AZZ	Аргентина
A2A—A2Z	Ботсвана
A3A—A3Z	Тонга
A4A—A4Z	Оман
A5A—A5Z	Бутан
A6A—A6Z	Объединенные Арабские Эмираты
A7A—A7Z	Катар
A8A—A8Z	Либерия
A9A—A9Z	Бахрейн
BAA—BZZ	Китай
CAA—CEZ	Чили
CFA—CKZ	Канада
CLA—CMZ	Куба
CNA—CNZ	Марокко
COA—COZ	Куба
CPA—CPZ	Боливия
CQA—CUZ	Португалия
CVA—CXZ	Уругвай
CYA—CZZ	Канада
C2A—C2Z	Науру
C3A—C3Z	Андорра
C4A—C4Z	Кипр
C5A—C5Z	Гамбия
C6A—C6Z	Багамские Острова
C7A—C7Z	Всемирная метеорологическая организация
C8A—C9Z	Мозамбик
DAA—DRZ	Федеративная Республика Германии
DSA—DTZ	Южная Корея
DUA—DZZ	Филиппины
D2A—D3Z	Ангола
D4A—D4Z	Кабо-Верде
D5A—D5Z	Либерия
D6A—D6Z	Коморские Острова
D7A—D9Z	Южная Корея
EAA—EHZ	Испания
EIA—EJZ	Ирландия
EKA—EKZ	СССР
ELA—ELZ	Либерия
EMA—EOZ	СССР
EPA—EQZ	Иран
ERA—ESZ	СССР
ETA—ETZ	Эфиопия
EUA—EZZ	СССР
FAA—FZZ	Франция (включая владения)
GAA—GZZ	Великобритания
HAA—HAZ	Венгрия
HBA—HBZ	Швейцария
HCA—HDZ	Эквадор
HEA—HEZ	Швейцария
HFA—HFZ	Польша
HGA—HGZ	Венгрия
HHA—HHZ	Гаити
HIA—HIZ	Доминиканская Республика
HJA—NKZ	Колумбия
HLA—HLZ	Южная Корея
HMA—HMZ	Корейская Народно-Демократическая Республика
HNA—HNZ	Ирак
HOA—HPZ	Панама
HQA—HRZ	Гондурас
HSA—HSZ	Таиланд
HTA—HTZ	Никарагуа
HUA—HUZ	Сальвадор
HVA—HVZ	Ватикан
HWA—HYZ	Франция (включая владения)
HZA—HZZ	Саудовская Аравия
H2A—H2Z	Кипр
H3A—H3Z	Панама
H4A—H4Z	Соломоновы Острова
H6A—H7Z	Никарагуа
H8A—H9Z	Панама
IAA—IZZ	Италия
JAA—JSZ	Япония
JTA—JVZ	Монгольская Народная Республика
JWA—JXZ	Норвегия
JYA—JYZ	Иордания
JZA—JZZ	Индонезия
J2A—J2Z	Джибути
J3A—J3Z	Гренада
J4A—J4Z	Греция
J5A—J5Z	Гвинея-Бисау
J6A—J6Z	Сент-Люсия
J7A—J7Z	Доминика
J8A—J8Z	Сент-Винсент и Гренадины
KAA—KZZ	Соединенные Штаты Америки
LAA—LNZ	Норвегия
LOA—LWZ	Аргентина
LXA—LXZ	Люксембург
LYA—LYZ	СССР
LZA—LZZ	Болгария
L2A—L9Z	Аргентина
MAA—MZZ	Великобритания
NAA—NZZ	Соединенные Штаты Америки
OAA—OCZ	Перу
ODA—ODZ	Ливан
OEA—OEZ	Австрия
OFA—OJZ	Финляндия
OKA—OMZ	Чехословакия
ONA—OTZ	Бельгия
OUA—OZZ	Дания
PAA—PIZ	Нидерланды
PJA—PJZ	Аруба
PKA—POZ	Индонезия
PPA—PYZ	Бразилия
PZA—PZZ	Суринам
P2A—P2Z	Папуа-Новая Гвинея
P3A—P3Z	Кипр
P4A—P4Z	Антильские острова (Нидерландские)
P5A—P9Z	Корейская Народно-Демократическая Республика
RAA—RZZ	СССР
SAA—SMZ	Швеция
SNA—SRZ	Польша
SSA—SSM	Египет
SSN—STZ	Судан
SUA—SUZ	Египет
SVA—SZZ	Греция
S2A—S3Z	Бангладеш
S6A—S6Z	Сингапур
S7A—S7Z	Сейшельские острова
S9A—S9Z	Сан-Томе и Принсипи
TAA—TCZ	Турция
TDA—TDZ	Гватемала
TEA—TEZ	Коста-Рика
TFA—TFZ	Исландия
TGA—TGZ	Гватемала
THA—THZ	Франция (включая владения)
TIA—TIZ	Коста-Рика
TJA—TJZ	Камерун
TKA—TKZ	Франция (включая владения)
TLA—TLZ	Центральноафриканская Республика
TMA—TMZ	Франция (включая владения)
TNA—TNZ	Конго
TOA—TQZ	Франция (включая владения)
TRA—TRZ	Габон
TSA—TSZ	Тунис
TTA—TTZ	Чад
TUA—TUZ	Кот-д'Ивуар
TVA—TXZ	Франция
TYA—TYZ	Бенин
TZA—TZZ	Мали
T2A—T2Z	Тувалу
T3A—T3Z	Кирибати
T4A—T4Z	Куба
T5A—T5Z	Сомали
T6A—T6Z	Афганистан
T7A—T7Z	Сан-Марино
UAA—UZZ	СССР
VAA—VGZ	Канада
VHA—VNZ	Австралия
VOA—VOZ	Канада
VPA—VSZ	Великобритания (включая владения)
VTA—VWZ	Индия
VXA—VYZ	Канада
VZA—VZZ	Австралия
V2A—V2Z	Антигуа и Барбуда
V3A—V3Z	Белиз
V4A—V4Z	Сент-Кристофер (Сент-Китс) и Невис
V8A—V8Z	Бруней
WAA—WZZ	Соединенные Штаты Америки
XAA—XIZ	Мексика
XJA—XOZ	Канада
XPA—XPZ	Дания
XQA—XRZ	Чили
XSA—XSZ	Китай
XTA—XTZ	Буркина-Фасо
XUA—XUZ	Кампучия
XVA—XVZ	Вьетнам
XWA—XWZ	Лаос
XXA—XXZ	Португалия (включая владения)
XYA—XZZ	Бирма
YAA—YAZ	Афганистан
YBA—YNZ	Индонезия
YIA—YIZ	Ирак
YJA—YJZ	Вануату
YKA—YKZ	Сирия

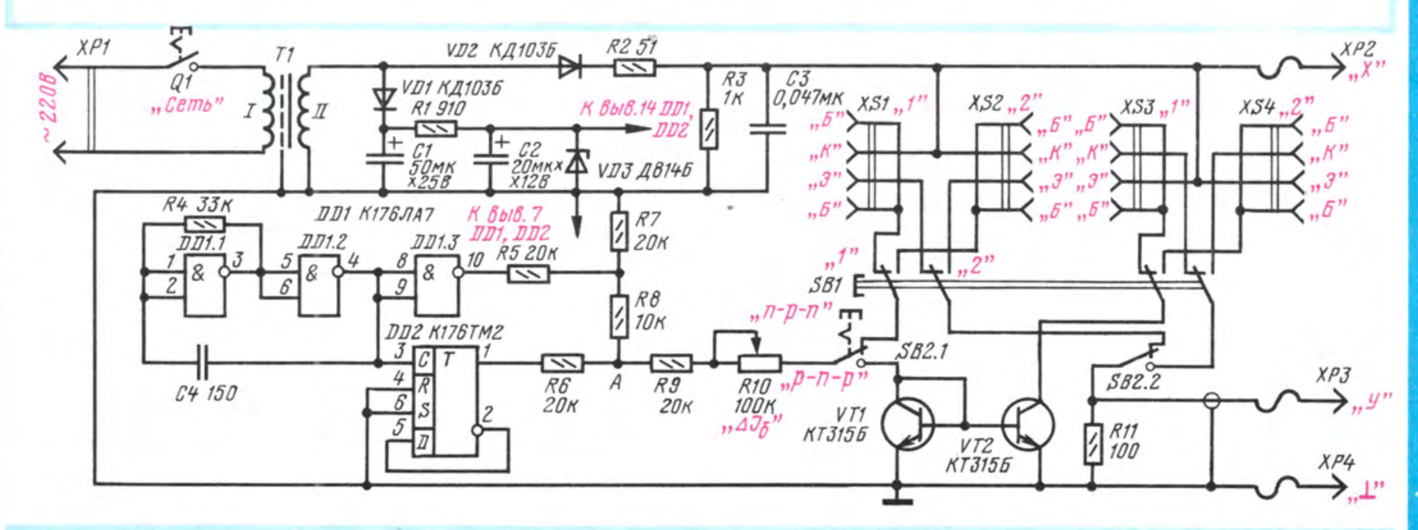


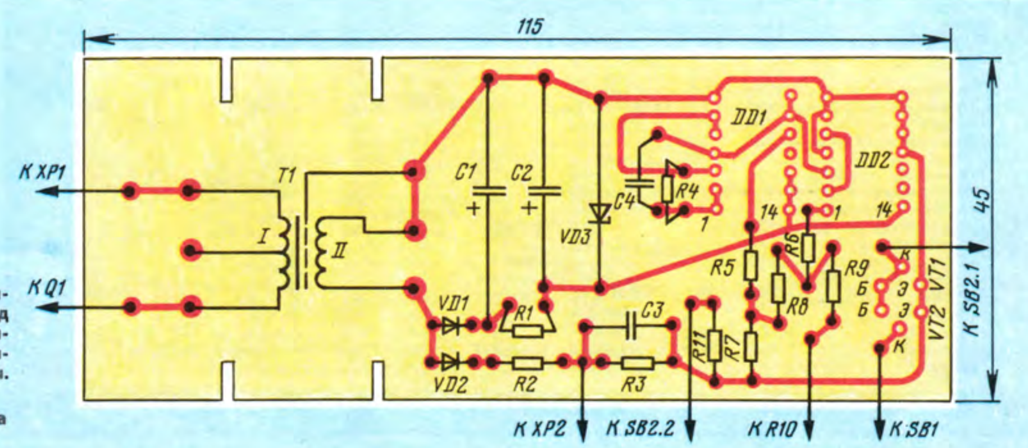
«РАДИО»-НАЧИНАЮЩИМ



ОСЦИЛЛОГРАФ — ВАШ ПОМОЩНИК

(см. статью на с. 50)





ХАРАКТЕРИОГРАФ ДЛЯ ТРАНЗИСТОРОВ

На рисунках: вверху — внешний вид характериографа и вид на монтаж, в центре — принципиальная схема прибора, внизу — чертеж печатной платы.

Рис. Ю. Андреева

Коэффициент гармоник в диапазоне 20...20 000 Гц, %, не более	0,03
Отношение сигнал/шум (невзвешенное), дБ, не менее	72
Напряжение питания, В	24
Потребляемый ток, мА	80

В предусилителе (рис. 1) использовано схемное решение, описанное в [1]. Его первый каскад (на рис. 1 показан один канал стереоусилителя) выполнен на микросхеме DA1.1 в несимметричном включении, что позволило снизить уровень собственных шумов. Известно [1], что динамические искажения становятся существенными лишь на частотах выше 1 кГц.

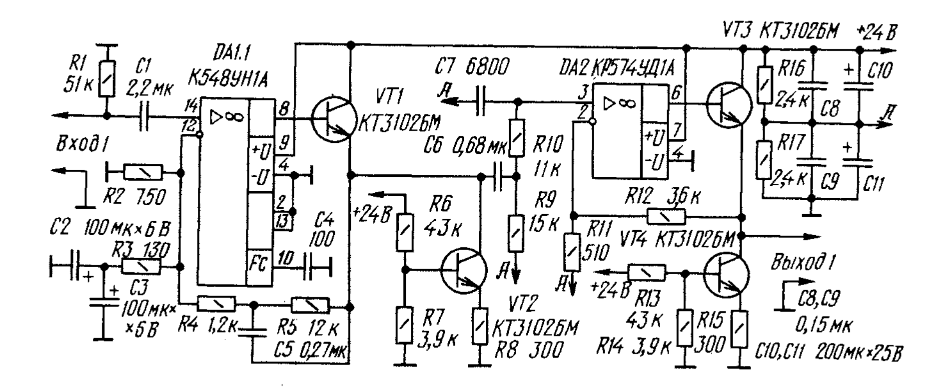


Рис. 1

Рис. 2.

Постоянные же времени цепи обратной связи этого каскада (R5C5=3180 мкс и R4C5=318 мкс) таковы, что на частотах выше 1 кГц ее сопротивление изменяется незначительно и в результате на этих частотах каскад ведет себя как усилитель с почти неизменным коэффициентом усиления (около 12).

Снижению динамических искажений способствует и работа первого каскада в режиме малого сигнала, поскольку часть общего усиления (примерно в 8 раз) обеспечивается вторым каскадом на ОУ DA2. Режим работы микросхемы DA1.1 по постоянному току задается резистором R2. Конденсатор C4 устраняет самовозбуждение

усилителя на высших звуковых частотах.

Выбор довольно большой емкости конденсатора C5 позволил уменьшить эквивалентное сопротивление цепи обратной связи первого каскада и, как следствие этого, снизить вносимый ею тепловой шум до величины, близкой к шумовой ЭДС входного каскада. Поскольку нагрузка этого каскада относительно низкоомная, а перегрузочная способность выходного каскада микросхемы DA1.1 невелика, к ее выходу подключен эмиттерный повторитель на транзисторе VT1 (VT2 — генератор тока). Такое схемотехническое решение дало возможность снизить коэффициент гармоник первого каскада. Аналогичный каскад (VT3, VT4) подключен и к выходу микросхемы DA2.

Выход каскада на DA1.1 нагружен на пассивные RC-цепи C6R6 и R10C7 с постоянными времени соответственно 7950 и 75 мкс. Первая из них обеспечивает низкочастотную, а вторая высокочастотную коррекцию.

Высокое входное сопротивление каскада на ОУ DA2 в сочетании с большим коэффициентом усиления во всем диапазоне частот и наличием буферного каскада на транзисторах VT3, VT4 позволило получить хорошее соответствие АЧХ усилителя стандартной RIAA-78 и низкие нелинейные искажения.

Субъективные оценки качества предусилителя-корректора показали, что он не уступает описанному в [2] и заметно превосходит опубликованный в [3].

Предусилитель собран на печатной плате из фольгированного текстолита толщиной 1,5 мм (рис. 2). В нем использованы постоянные резисторы МЛТ-0,25 с отклонением сопротивления не более ±5 %, конденсаторы КМ-6 (C1, C4, C8, C9), К53-1 (C2, C3), К73-9 (C5, C7), К73-16 (C6) и К50-16 (C10, C11). Допускаемое отклонение емкости конденсаторов C5—C7 — ±5 %. В этом случае АЧХ предусилителя-корректора будет отличаться от стандартной RIAA-78 не более 0,8 дБ.

Для совместной работы с предусилителем-корректором рекомендуется применять высококлассные головки звукоснимателя, например, ГЗМ-108 «Корвет».

В. ТАРАСОВ

г. Азов
Ростовской обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Лукьянов С.** О перегрузочной способности корректирующего усилителя.— Радио, 1985, № 10, с. 33—35.
2. **Сухов Н., Байпо В.** Высококачественный предусилитель-корректор.— Радио, 1981, № 3, с. 35—38.
3. **Хоменок В.** Предусилитель-корректор для «Веги-106-стерео».— Радио, 1985, № 2, с. 29.

ЗВУКОТЕХНИКА

ИНДИКАТОР ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТИ УМЗЧ

При сравнительной простоте предлагаемый вниманию читателей индикатор выходной мощности имеет довольно широкий динамический диапазон (80 дБ). Максимальному уровню 80 дБ соответствует входное напряжение около 1 В. Погрешность индикации в любой точке шкалы не превышает 10 дБ. Подключают его ко входу УМЗЧ или (через дополнительный делитель) к его выходу.

Принципиальная схема индикатора приведена на рис. 1. Он выполнен на базе логарифмического усилителя на ОУ DA1 и диодах VD1, VD2. Входной сигнал поступает на ОУ DA1 через истоковый повторитель на транзисторе VT1, согласующий низкое входное сопротивление логарифмического усилителя с выходным сопротивлением предварительного усилителя ЗЧ. Емкость разделительного конденсатора C1 выбрана сравнительно небольшой, что позволило получить АЧХ индикатора на низких частотах близкой к частотной характеристике чувствительности человеческого слуха. В результате преобладающие обычно в музыкальном сигнале низкочастотные составляющие не «забивают» индикатор. К выходу ОУ подключен транзистор VT2, который дополнительно усиливает входной сигнал перед подачей его на пиковый детектор VD3C4. Сигнал, снимаемый с выхода детектора, поступает на усилитель тока на транзисторе VT3, а затем на индикатор тлеющего разряда HL1. Величина тока через него пропорциональна амплитуде выходного напряжения логарифмического усилителя.

В индикаторе можно использовать любые резисторы и конденсаторы. Транзистор КП303А заменим КП303В, КП303Ж, КП303И, КТ604А — КТ604Б, КТ605А и КТ605Б, а КТ312Б — любым кремниевым транзистором соответствующей структуры с допустимым напряжением коллектор-эмиттер не менее 30 В. Вместо диодов Д9Б рекомендуется использовать любые серий Д2 и Д9, а вместо КД522Б — любые высокочастотные кремниевые. Кроме К140УД7, подойдут К153УД2 и К153УД6 или аналогичные с соответствующими цепями коррекции. Функции индикатора может выполнять индикатор тлеющего разряда ИН-13.

Перед настройкой индикатора необходимо изготовить шкалу. Рекомендуемый диапазон индикации 80 дБ. Нуль шкалы наносят против того места, где начинается горящий столб индикатора, а максимальную отметку — на расстоянии 90 мм от нуля. Всю шкалу делят на восемь равных частей (рис. 2). Настройку производят по двум точкам шкалы — 40 и 80 дБ. Для этого с генератора звуковых частот на вход индикатора подают сигнал частотой 1 кГц и амплитудой, соответствующей максимальной выходной мощности УМЗЧ. Резистором R13 горящий столб индикатора устанавливают против отметки шкалы 80 дБ. Затем входной сигнал уменьшают на 40 дБ (100 раз по амплитуде) и резистором R7 устанавливают горящий столб уже против отметки 40 дБ. Эти операции повторяют до тех пор, пока показания индикатора не будут соответствовать отметкам 40 и 80 дБ без дополнительных регулировок. При такой настройке разбаланс для двух индикаторов, изготовленных без подбора элементов, не превышает 5...7 мм.

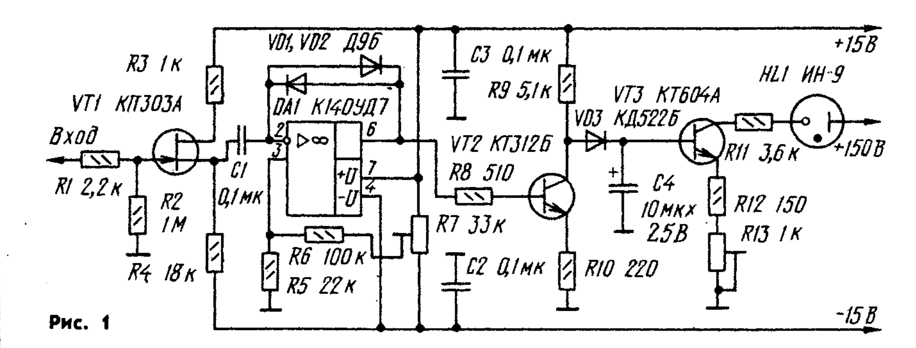


Рис. 1

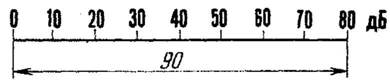


Рис. 2.

Необходимо отметить, что у некоторых экземпляров индикатора горящий столб отрывается от начальной отметки. Чтобы этого не происходило, его следует питать от пульсирующего напряжения 150 В, которое можно получить от однополупериодного выпрямителя без фильтра. При этом, однако, несколько снизится яркость свечения индикатора.

М. ПЕТРОВ

г. Минск

ТОНКОМПЕНСИРОВАННЫЙ РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ

Известно, что чувствительность человеческого уха зависит от частоты, и потому одинаково воспринимаемой громкости звука на разных частотах соответствуют разные уровни звукового давления. Графически эта зависимость иллюстрируется кривыми равной громкости [1]. Чтобы обеспечить высокое качество воспроизведения той или иной звуковой программы, необходимо, ориентируясь на кривые равной громкости, компенсировать соответствующие различия в чувствительности слуха [1].

Эту задачу призваны выполнять тонкомпенсированные регуляторы громкости. Однако спроектировать такой регулятор далеко не просто. Дело в том, что форма кривых равной громкости неоднозначна. Она зависит от целого ряда факторов, в частности, от акустических свойств помещения прослушивания, от наличия маскирующих шумов, от особенностей слуха самого слушателя и т. д. В результате и необходимое в том или ином случае семейство АЧХ тонкомпенсированного регулятора громкости также оказывается неоднозначным. И все же, как показывает опыт проектирования тонкомпенсированных регуляторов громкости, неплохие результаты, по оценке слушателей, можно получить, если пользоваться стандартными кривыми равной громкости чистых тонов для плоской звуковой волны [2]. Но для этого их необходимо скорректировать, руководствуясь приведенными ниже рекомендациями.

При прослушивании музыкальных программ уровень звукового давления обычно не превосходит 90 дБ и на частотах около 2 кГц может быть уменьшен слушателем до порога слышимости (0 дБ) или до уровня шумов в помещении. Для определенности диапазон регулирования громкости на этих частотах возьмем равным 80 дБ. Будем считать, что АЧХ регулятора линейна, а музыкальная программа сбалансирована по тембру в положении регулятора, соответствующем максимальной громкости (80 фон). Переход от этого уровня громкости к другому, например 60 фон, требует коррекции АЧХ регулятора. Для получения скорректированной зависимости на рисунке кривых равной громкости (рис. 1) [2] следует провести горизонтальную прямую через деление 80 дБ на оси звуковых давлений. Затем измерить расстояния до этой прямой (показана пунктирной линией) от нескольких точек, лежащих на кривой равной громкости 80 фон. После этого отложить эти расстояния вниз от соответствующих точек на кривой, равной громкости 60 фон. Через полученные таким образом новые координаты следует провести кривую, которая и будет искомой скорректированной АЧХ регулятора в положении, соответствующем уровню громкости 60 фон.

Аналогичным образом относительно кривой, равной громкости 80 фон, строят скорректированные АЧХ при уровнях громкости 40, 20 и 0 фон и получают требуемое для правильной тонкомпенсации семейство АЧХ регулятора громкости. В диапазоне изменения громкости 80 дБ оно показано на рис. 2.

Теперь необходимо выбрать тонкомпенсированный регулятор громкости, семейство АЧХ которого приближается к требуемому наилучшим образом. В области частот ниже 2 кГц кривая, соответствующая минимальному коэффициенту передачи, может быть аппроксимирована АЧХ RC-цепи, показанной на рис. 3, а. Эта характеристика левее частоты перегиба f_1 (рис. 3, б) имеет наклон 6 дБ на октаву. Если резистор R2 этой цепи сделать переменным, а минимальное сопротивление его выбрать много меньше сопротивления постоянного резистора R1, то при регулировании сопротивления резистора R2, наряду с изменением коэффициента передачи цепи, будет изменяться и частота перегиба ее АЧХ. Как видно из рис. 2, с учетом аппроксимации в пределах 3 дБ частота перегиба должна перемещаться в процессе регулирования по линии АВ, чтобы обеспечить нужную тонкомпенсацию. Диапазон изменения сопротивления резистора R2 при этом не может быть более 100, так как $f_1/f_A/f_B \leqslant 100$. Коэффициент передачи $K_п$ регулятора на частоте 2 кГц, как видно из рис. 2 и как было сказано ранее, должен изменяться на 80 дБ или в 10 000 раз. Во

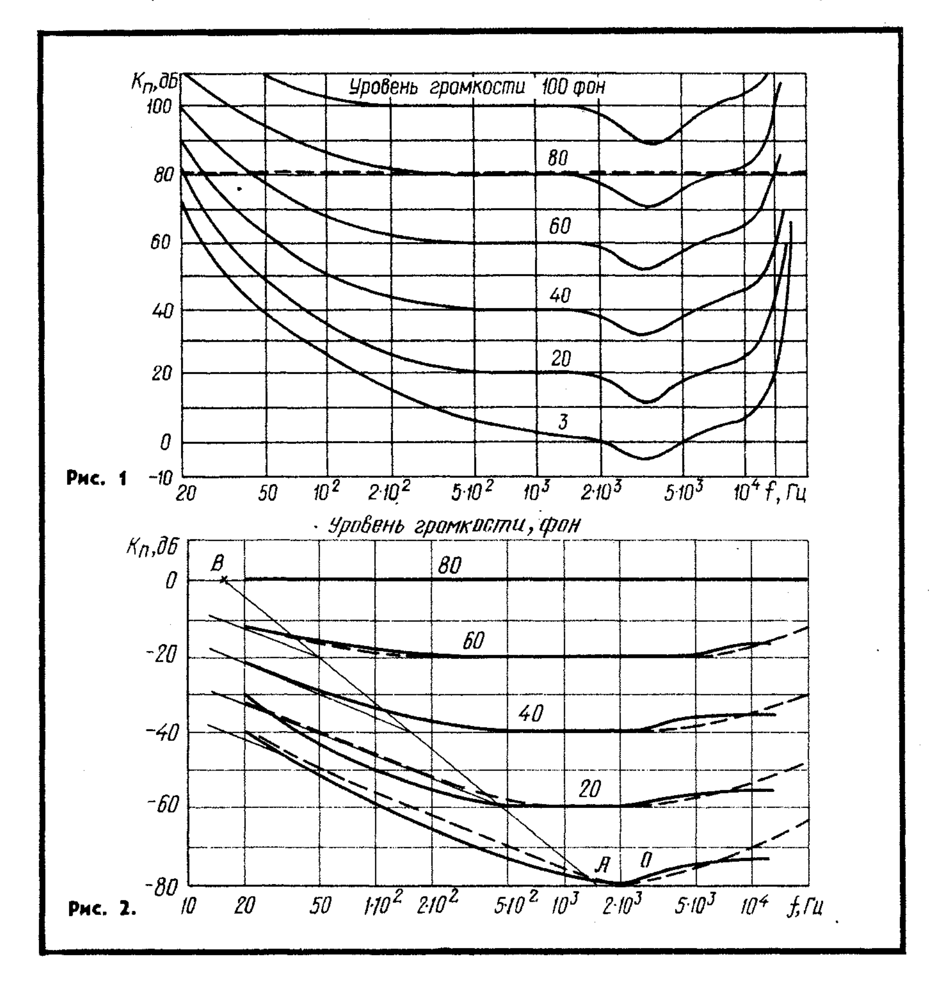


Рис. 1

Рис. 2.

столько же раз должно меняться сопротивление резистора R2.

Совершенно очевидно, что с помощью изменения сопротивления только одного резистора R2 достичь такого сдвига частоты перегиба при заданном изменении коэффициента передачи не удастся.

Однако, увеличивая число последовательно соединенных RC-цепей и одновременно уменьшая пределы регулировки резистора R2 в каждой из них, эту проблему можно решить. Уже две такие RC-цепи (постоянная

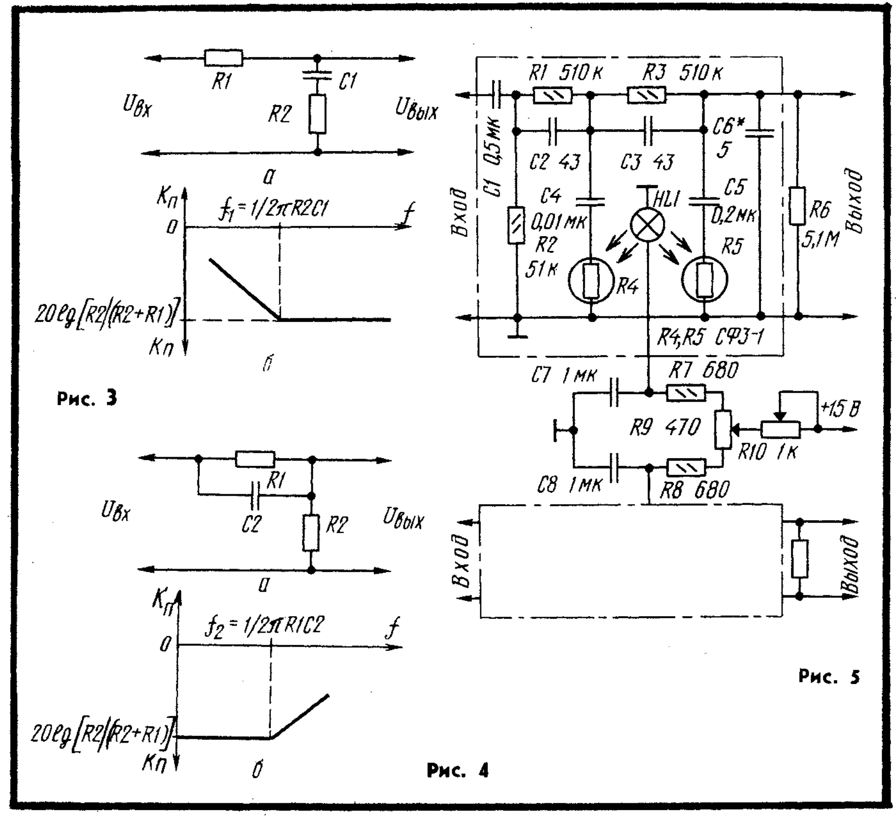


Рис. 3

Рис. 4

Рис. 5

времени второй цепи должна быть в 20...40 раз больше первой) позволяют получить вполне приемлемый результат: отклонение кривых реального семейства АЧХ (пунктирные линии, рис. 2) от требуемого (сплошные линии) не превышает 3 дБ.

На частотах выше 2 кГц уменьшение громкости с 80 до 60 фон сопровождается появлением перегиба на кривой 60 фон на частоте 5 кГц с наклоном 3 дБ на октаву. При дальнейшем уменьшении громкости вплоть до порога слухового ощущения (уровень 0 фон) частота перегиба смещается с 5 до 3 кГц, наклон же кривых практически не меняется.

В этой области частот кривую 0 фон можно аппроксимировать АЧХ RC-цепи, показанной на рис. 4, а. Номиналы резисторов R1 и R2 здесь те же, что и в RC-цепи, показанной на рис. 3, а. Изменение сопротивления резистора R2 не приводит к смещению частоты перегиба f_2 (рис. 4, б). Чтобы увеличение громкости с 60 до 80 фон не сопровождалось подъемом высших звуковых частот, RC-цепь должна обеспечивать частотную компенсацию при максимальном коэффициенте передачи, что может быть достигнуто шунтированием резистора R2 конденсатором C такой емкости, при которой соблюдалось бы равенство постоянных времени $\tau_1 = R1C2$ и $\tau_2 = R2C$. В этом случае необходимое для регулирования громкости уменьшение сопротивления резистора R2 будет сопровождаться уменьшением постоянной времени τ_2 и сдвигом частоты среза RC-цепи ($f_3 = 1/2\pi R2C$) в более высокочастотную область, а частота перегиба f_2 будет оставаться неизменной, что и обеспечит требуемую аппроксимацию АЧХ RC-цепи с кривыми равной громкости в области частот выше 2 кГц.

Пример практической реализации тонкомпенсированного регулятора громкости показан на рис. 5 [3]. Сопротивления входящих в него резисторов и конденсаторов можно рассчитать, пользуясь следующими соотношениями: $R1 = R3 = R$; $R4_{мин} = R5_{мин} = 0{,}01R$; $R4_{макс} = R5_{макс} = 10R$; $R1C2 = R3C3 = 20$ мкс; $R4_{мин} \cdot C4 = 4000$ мкс; $R5_{мин} \cdot C5 = 100$ мкс; $R5_{макс} \cdot C6 = 20$ мкс. Сопротивление R может быть выбрано в пределах $10^3...10^6$ Ом.

Во избежание шунтирования цепи R5C5 подключаемый к выходу регулятора усилитель ЗЧ должен иметь большое входное сопротивление и малую входную емкость. Его, в частности, можно выполнить по схеме повторителя напряжения на ОУ с полевыми транзисторами на входе (К544УД1, К140УД8). Выходное сопротивление усилителя, включенного перед регулятором, должно быть в 20 раз меньше сопротивления резистора R2. Переменные резисторы тонкомпенсированного регулятора громкости необходимо выполнить с общим органом регулировки. В нашем случае их функции выполняют фоторезисторы R4, R5, а органом регулировки служит резистор R10, изменяющий ток через лампу накаливания HL1.

Использующиеся в регуляторе громкости фоторезисторы СФ3-1 обладают высоким быстродействием (постоянная времени — менее 0,06 с) и необходимым диапазоном изменения сопротивления. Лампа накаливания — НСМ (6,3 В×20 мА), ток через нее изменяется в пределах 6...18 мА. Фоторезисторы размещают вплотную к лампе накаливания, и весь регулятор помещают в светонепроницаемый металлический экран.

На рис. 5 показано подключение регулятора в случае использования его в стереофоническом усилителе. Для работы в таком устройстве необходимо попарно подобрать фоторезисторы в разных каналах так, чтобы в диапазоне от 10^4 до 10^6 Ом их сопротивления отличались не более чем на 20 %. В противном случае будет заметен разбаланс во время изменения громкости. Стереобаланс регулируется резистором R9 в пределах ±6 дБ. Конденсаторы C7, C8 устраняют шорохи и трески, создаваемые переменными резисторами.

Переменный резистор R10 должен иметь линейную характеристику регулирования (СП3-3аМ, СП3-4вМ). Постоянные резисторы МЛТ-0,25 — с отклонением сопротивлений от номинального значения не более ±5 %. Конденсаторы C1, C4, C5 — бумажные МБМ, остальные — керамические (КМ-6,КД-2). Емкость конденсатора C6 зависит от емкости монтажа и входной емкости усилителя, подключенного к выходу регулятора громкости. Лампы накаливания должны питаться от стабилизированного источника питания.

Настройка регулятора сводится к обеспечению линейности АЧХ при $K_п = 0$ дБ (подбором C6) и проверке идентичности семейств его АЧХ в разных каналах стереоусилителя.

И. ПУГАЧЕВ

г. Минск

ЛИТЕРАТУРА

1. **Терехов П.** О регулировании громкости.— Радио, 1982, № 9, с. 42.
2. **Цвикер Э., Фельдкеллер Р.** Ухо как приемник информации.— М.: Связь, 1971.
3. Авторское свидетельство СССР № 1390776 (Бюл. «Открытия, изобретения», ...», 1988, № 15).

Источник питания часов на БИС

Как известно, электронные часы с сетевым питанием подвержены сбоям даже при кратковременном пропадании питающего напряжения и для безотказной работы требуют резервирования питания.

Ниже описан сетевой источник бесперебойного питания для электронных часов на БИС К145ИК1901 и микросхемах серии К176. В отличие от других подобных устройств, например [1], он содержит меньшее число элементов, имеет более высокий КПД преобразователя напряжения, обеспечивает автоматическую подзарядку резервной аккумуляторной батареи до номинального напряжения и защиту ее от глубокой разрядки.

Основные технические характеристики

Напряжение сети, В	220
Напряжение резервной аккумуляторной батареи, В	9
Выходное напряжение преобразователя, В:	
максимальное	27
минимальное	20
Ток от резервной аккумуляторной батареи, мА, не более, через выводы БИС	
1 и 48, одновременно	12,5
48	8,5
Ток от резервной аккумуляторной батареи при неработающей БИС, мкА	6
КПД преобразователя напряжения, %	85

Принципиальная схема источника питания показана на рис. 1. Устройство состоит из выпрямителя со стабилизатором напряжения, резервной аккумуляторной батареи 7Д-0,115 и преобразователя напряжения.

Сетевой выпрямитель со стабилизатором напряжения аналогичен описанному в [1]. На элементах VT1, VT3, VD13—VD15, R3 выполнен стабилизатор с выходным напряжением 27 В, который служит для питания БИС. Стабилизатор напряжения VT4, VD15 служит для питания микросхем КМОП и подзарядки аккумуляторной батареи GB1. Такое включение обеспечивает ее автоматическую подзарядку, поддержание в постоянно заряженном состоянии и резервирование питания часов. Зарядный ток батареи ограничен резистором R4.

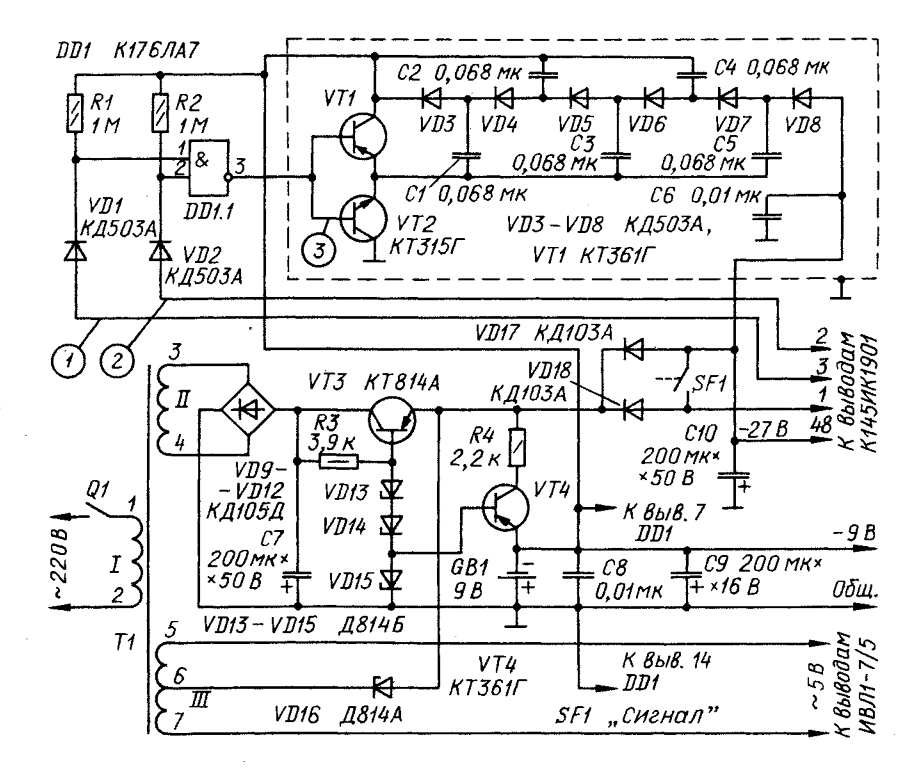


Рис. 1

Для резервирования питания БИС использован преобразователь напряжения на элементах VT1, VT2, VD3—VD8, C1—C6. Его особенность — отсутствие в нем автогенератора. Для возбуждения используют импульсы, снимаемые с выходов Ф1, Ф3 (выводы 2, 3) БИС. При нормальной работе БИС на этих выходах постоянно присутствуют сдвинутые по фазе на 180° импульсы отрицательной полярности амплитудой, близкой к напряжению питания микросхем КМОП (рис. 2). Эти импульсы через элементы сопряжения VD1, VD2, R1, R2 поступают на вход логического элемента DD1.1, который преобразует их в последовательность положительных импульсов с удвоенной частотой. Через эмиттерные повторители (VT1, VT2) она подведена к умножителю напряжения (VD3—VD8, C1—C6), формирующему резервное напряжение 27 В.

При такой структуре преобразователя удалось получить более высокий КПД, а главное — исключить глубокую разрядку аккумуляторной батареи при длительной работе часов в резервном режиме. Дело в том, что в резервном режиме работы часов, когда их питают от аккумуляторной батареи, по мере ее разрядки падает напряжение на выходе преобразователя. Для сохранения работоспособности БИС достаточно резервировать питание ее цифровой части (вывод 48). В этом случае потребление тока от свежезаряженной аккумуляторной батареи будет около 8,5 мА. Для того чтобы БИС в режиме резервного

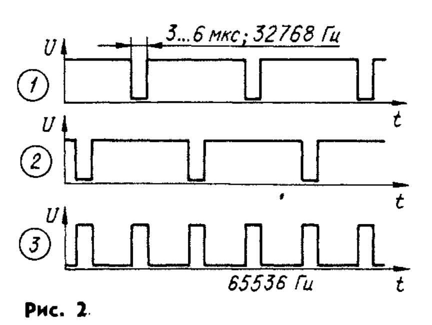


Рис. 2

питания смогла сформировать сигналы для будильников 1 и 2, необходимо резервировать питание и вывода 1. В этом случае потребление тока от батареи возрастает до 12,5 мА. Подключают вывод 1 БИС к преобразователю тумблером SF1, механически связанным с выключателем звукового сигнала (исполнительного устройства).

Налаживание устройства начинают с проверки выходного напряжения стабилизатора (27 В, 9 В). Для этого вместо аккумуляторной батареи GB1 устанавливают резистор сопротивлением 1,5... 2 кОм и измеряют напряжение на эмиттере транзистора VT4 относительно общего провода. Подборкой стабилитрона VD5 его устанавливают равным измеренному значению напряжения свежезаряженной батареи 7Д-0,115, а после этого резистор удаляют и к источнику подключают часы на БИС К145ИК1901 (например, из набора «Старт-7176») и проверяют их работу при сетевом питании.

Свежезаряженную аккумуляторную батарею устанавливают на место, отключают (при работающих часах) сетевое питание и проверяют работу преобразователя, контролируя напряжение на выходе источника (на выводе 48 БИС) относительно общего провода. Оно должно быть не ниже 26 В. После этого измеряют ток, потребляемый от аккумуляторной батареи, при включенном и выключенном тумблере SF1. Ток не должен превышать соответственно 12,5 и 8,5 мА. В заключение проверяют устойчивость работы часов, включая и выключая несколько раз подряд сетевое питание.

В устройстве использован готовый трансформатор из набора «Старт-7176». Для получения максимального КПД преобразователя диоды умножителя напряжения VD3—VD8 должны иметь малую емкость перехода и малое прямое напряжение. При конструктивном выполнении часов с описанным источником питания необходимо учитывать, что преобразователь напряжения является источником радиопомех, и его необходимо экранировать.

При желании преобразователь напряжения источника нетрудно сделать стабилизированным. Для этого его надо дополнить источником образцового напряжения, работающим в микротоковом режиме, и компаратором напряжения на микросхеме КМОП, а элемент DD1.1 заменить трехвходовым элементом 3И-НЕ. Два входа этого элемента включают по схеме рис. 1, а на третий подают управляющий сигнал с выхода компаратора напряжения.

В. СКУРИХИН

г. Ленинград

ЛИТЕРАТУРА

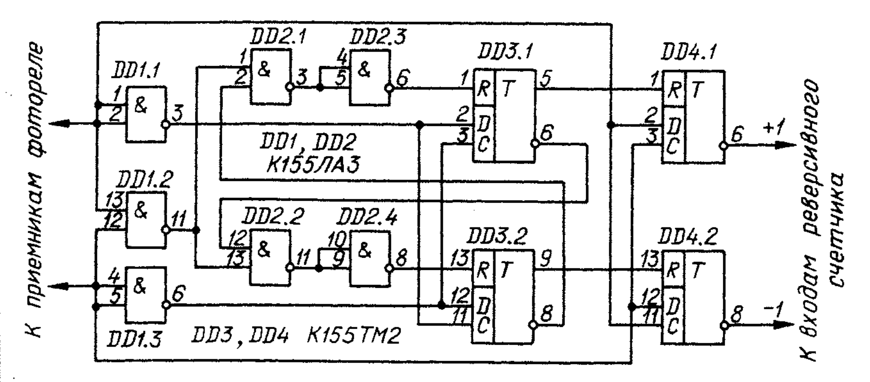
1. **Георгиев К.** Часы-будильник из набора «Старт-7176».— Радио, 1986, № 7, с. 29—32.

ОБМЕН ОПЫТОМ

УЛУЧШЕНИЕ АВТОМАТА УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ

В статье В. Лемке «Автомат управляет освещением» («Радио», 1986, № 12, с. 36, 37) описано устройство, которое включает свет, когда в помещение входит первый человек и выключает после ухода последнего. Однако, как показывает анализ схемы и испытания узла определения направления движения (рис. 4), если, например, входящий человек остановится в двери, а затем выйдет или будет перемещаться так, что первый фотоприемник зафиксирует несколько импульсов при затемненном втором, то на выходе элемента DD1.4 возникнут ложные импульсы вычитания.

На рисунке показана усовершенствованная схема узла определения направления движения, свободная от указанного недостатка. В исходном состоянии на входе узла от приемников фотореле поступают сигналы высокого уровня. Поэтому на выходе уже упомянутого элемента DD1.4, а значит, на R-входе триггеров DD3 и DD4 присутствует сигнал 0. Это удерживает триггеры в нулевом состоянии.



Если человек входит в помещение, то низкий уровень сначала появляется на входе элемента DD1.1. Вследствие этого устанавливается высокий уровень на входе R триггеров DD3.1, DD3.2, входе D триггера DD3.1 и входе C триггера DD3.2, причем перепад уровней не вызовет изменения состояния триггера DD3.2, так как на его входе D в это время присутствует низкий уровень.

При дальнейшем движении человека вперед перекрывается второй фотоприемник и низкий уровень появляется на входе элемента DD1.3. Вызванный этим положительный перепад напряжения на входе C триггера DD3.1 переведет этот триггер в состояние 1. Сигнал высокого уровня с прямого выхода триггера DD3.1 разрешит работу триггера DD4.1, а сигнал низкого уровня с инверсного запретит работу триггеров DD3.2 и DD4.2, удерживая их в нулевом состоянии. Таким образом предотвращается появление ложных срабатываний автомата.

Далее высокий уровень возникнет сначала на входе элемента DD1.1 и входе D триггера DD4.1, а затем — на входе элемента DD1.3 и входе C триггера DD4.1. Этот перепад напряжения вызовет появление сигнала 0 на выходе триггера DD4.1. Такое состояние, однако, удержится недолго. Поскольку на обоих входах элемента DD1.2 высокий уровень, то на выходе появляется сигнал 0, который пройдет через элементы DD2.1 и DD2.3 и переключит сначала триггер DD3.1, а тот, в свою очередь, триггер DD4.1. В результате на выходе триггера DD4.1 формируется короткий импульс, который поступает на вход +1 реверсивного счетчика (он на схеме не показан).

При выходе человека из помещения узел работает аналогично, но в этом случае срабатывают триггеры DD3.2 и DD4.2 и сформированный импульс с выхода триггера DD4.2 поступает на вход —1 реверсивного счетчика.

В. БЕЗВЕНЮК

г. Киев

ВОССТАНОВЛЕНИЕ МАГНИТНЫХ ГОЛОВОК

Магнитные головки (МГ) при эксплуатации постепенно изнашиваются, и на них образуются микровыбоины, а неравномерный износ рабочей поверхности ухудшает контакт магнитной ленты с головкой. Чаще всего эти дорогостоящие изделия выбрасывают. Однако существует простой и доступный способ продления срока службы МГ (в том числе и стеклоферритовых для катушечных магнитофонов.

Для этого необходимы брусок с алмазным покрытием, водостойкая бумага шлифовальная типа 64СМ20 (микронная) и паста ГОИ № 4 (зеленая).

Стеклоферритовые МГ обрабатывают сначала алмазным бруском, смоченным водой, до удаления микровыбоин, затем без воды до получения зеркального блеска. После этого рабочую поверхность полируют пастой ГОИ. При отсутствии бруска можно использовать шлифовальную бумагу.

Сендастовые и пермаллоевые МГ обрабатывают шлифовальной бумагой и полируют пастой ГОИ.

Особое внимание следует уделить радиусу рабочей поверхности, поэтому удобнее всего при шлифовке перемещать МГ на горизонтальном столе относительно неподвижного бруска или шлифовальной бумаги, равномерно поворачивая ее вправо и влево.

МГ могут быть подвергнуты указанной обработке неоднократно, при этом их параметры практически не изменяются, а ресурс намного увеличивается.

Д. КОЛОТИЛО

г. Воронеж

ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

КОГДА В ЭФИРЕ ТЕСНО

Более пяти лет я занимаюсь DX-работой в диапазоне 160 м, на котором провел телеграфом около 8000 связей. Есть немного связей и на других диапазонах. Пользуюсь ламповым передатчиком мощностью около 100 Вт. Антенна у меня только «INVERTED V» (2×40 м на 16-метровой мачте). Я работал со 130 странами по DXCC (подтверждено 120) из 6 континентов и 33 зон по WAZ (подтверждено 30). В конце прошлого года я приобрел трансивер «Электроника 160-RX» и сейчас пробую работать SSB. Уже установил связи более чем с 1000 советскими радиолюбителями из всех союзных республик, даже с UA1OT (Земля Франца-Иосифа). Однако до сих пор не удалось QSO с UA0... из 19-й зоны WAZ.

К сожалению, очень часто на мой вызов «CQ DX» (DX я считаю редкие станции из других континентов) отвечают UB5, UA3 и UA4 и другие станции из европейской части СССР. И самая большая проблема для всех станций из Европы, которые интересуются DX-работой на 160 м — это, к сожалению, национальные соревнования советских радиолюбителей на 160 м. В это время, наверное, самое лучшее идти спать, так как они работают в широком участке: от 1830 до 1930 кГц, что практически исключает проведение связей в европейском «DX-окне» с DX-станциями, очень часто работающими между 1830... 1840 кГц (CW) и 1840... 1850 кГц (SSB), а также на 1907,5 кГц ...1912,5 кГц, где работают JA.

Хочу обратиться к советским радиолюбителям: пожалуйста, не давайте вызов «CQ JA» на этой частоте, а работайте с ними на участке 1830...1832 кГц.

От имени всех радиолюбителей, которые интересуются DX-работой на 160 м, хотел бы просить редакцию журнала «Радио» помочь довести до сведения советских станций просьбу — в национальных соревнованиях на 160 м работать выше, чем 1945 кГц, а лучше между 1850...1905 кГц и 1915... 1950 кГц, чтобы все, кто интересуется DX-работой, могли свободно проводить связи, как на других диапазонах в «DX-окнах». Ведь вероятность проведения DX-связи на 160 м ниже, чем в других диапазонах (например, с VK6 и ZL она возможна только в течение нескольких минут и лишь несколько дней в году).

Поэтому и я, думаю, и радиолюбители других стран будем очень признательны советским коллегам, если удастся решить эту проблему.

А. КЛУГЕР (OK1DWJ)
г. Берхартице,
ЧССР

ЗАБЫЛИ О НАБЛЮДАТЕЛЯХ

Прочитал однажды в вашем журнале, что подтверждаемость радиосвязей составляет около 40 процентов. Что касается подтверждаемости наблюдений, то, по моим подсчетам, она равна 10—15 процентам, не более.

Я наблюдатель. Восемь лет занимаюсь этим увлекательным делом. Но порою просто руки опускаются. У меня были случаи, когда в одну область посылал 20 карточек, а в ответ приходило две. И подобных примеров пруд пруди. Выходит, чтобы получить подтверждение на пяти диапазонах, надо отослать 50—60 карточек.

Уважаемые радиолюбители! Ведь вы сами когда-то были наблюдателями, возмущались теми, кто забывал прислать вам QSL. А что же теперь? Получив позывной, вы перестали помнить о наблюдателях.

Я понимаю, что у нас не все благополучно с карточками. Но ведь никто не просит присылать «фирменные» QSL. Купите в магазине пачку бумаги для заметок за 15 коп. — 100 листов. Поставьте два штампа, и любой наблюдатель скажет вам спасибо. А ведь 60 процентов коротковолновиков просто ставят свой штамп на QSL наблюдателя и отправляют обратно.

С надеждой на перемены.

ВЛАДИМИР ДЕНИЧЕНКО
(UB5-068-642)

г. Львов

ПОЧЕМУ ОНИ УШЛИ?

В вашем журнале много пишется о необходимости развития технического творчества среди молодежи. Хочу рассказать, как с этим обстоят дела у нас на селе.

Позывной RA9CQM я получил в 1981 г. А еще сравнительно недавно до этого не имел никакого понятия о том, что существует любительская радиосвязь. Пытался найти хоть какую-то литературу по этим вопросам, однако не только в нашем селе, но и в г. Ирбите, да и в г. Свердловске не смог ничего купить.

В последнее время, правда, положение несколько улучшилось, даже в сельском магазине можно увидеть выпуски «В помощь радиолюбителю». Удалось наконец купить книгу В. Полякова «Азбука коротких волн». Собрал по схеме из книги приемник, настроил его «одной отверткой» и приступил к наблюдению за работой любительских радиостанций.

Но тут возник вопрос: что же делать дальше? Как получить разрешение на работу в эфире? Поехал в г. Ирбит в райком ДОСААФ. Но там ничего и не слышали о радиолюбителях. Посоветовали обратиться в горком ДОСААФ, где я и познакомился с Чепурным Виктором Пантелеймоновичем (UA9CLZ), радиолюбителем с многолетним стажем. Он и стал моим наставником.

В 1986 г. решил создать на селе радиокружок, а затем и коллективную радиостанцию. Опросил многих односельчан — все говорят, что с удовольствием будут заниматься. Записалось тридцать два человека. Были и школьники, и взрослые. Сельский совет выделил комнату в Доме культуры. Посещать же занятия стали всего 5—6 человек. Почему? Да потому, что кроме столов и стульев в классе ничего не было. Первый год занимались только теорией. На второй год областной комитет ДОСААФ выделил ПУРК-24, стали изучать CW. Получили позывной для коллективной радиостанции II категории — UW9CXR. Опять было много проблем с приобретением аппаратуры. Деньги выделили и совхоз, и профком, но купить на них необходимую аппаратуру мы не смогли. Удалось достать лишь старенький UW3DI да приемник «Крот». Начали работать в эфире. Сейчас три школьника имеют наблюдательские позывные.

Почему же ушли остальные? Да потому, что им стало неинтересно ходить в пустой класс и слушать лекции по радиотехнике. Им нужно живое дело — самим что-то мастерить, паять. В общем, нужны измерительные приборы, радиодетали. А где их взять? В посылторге по безналичному расчету ничего не выпишешь, а в магазинах ничего не купишь. Попытались с заместителем директора школы написать письмо на завод, который выпускает наборы «Электроника КР-01», но и там, к сожалению, нам не смогли помочь.

Сейчас все увлекаются вычислительной техникой. Через общение с ЭВМ, мне думается, можно было бы привлечь многих ребят в наш кружок. Но где взять эти ЭВМ?

В общем, как и раньше, все новое остается на бумаге, а на самом деле ничего не меняется. Я имею в виду проблемы радиолюбительства и компьютерной грамотности.

М. ЕМЕЛЬЯНОВ
с. Горки
Свердловской обл.



ДВУХТОМНИК ВЫХОДИТ В СВЕТ

«Очень хотелось бы узнать: когда же все-таки радиолюбители получат долгожданный двухтомник «Список КВ радиостанций Советского Союза», издание которого обещают уже три года?»

С. ДОРОШЕНКО
с. Белокузьминовка
Донецкой обл.

Вопрос читателя мы адресовали старшему редактору Издательства ДОСААФ СССР И. Рязановой, которая готовила сборник к печати:

— Думаю, что к концу 1988 г. сборник наконец увидит свет. Более того, составитель Г. Щелчков готовит дополнительный том, так как данные о радиолюбительских КВ радиостанциях представлялись на 1 апреля 1986 г. и за истекшее время, естественно, произошли изменения.

По просьбе ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля весь тираж двухтомника — 60 тысяч экземпляров — поступит на базу ЦК ДОСААФ СССР, а затем будет распределяться по комитетам ДОСААФ. Ориентировочная стоимость одного экземпляра сборника — 1 руб. 50 коп.



ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Конструирование многоголосных клавишных ЭМИ, за исключением ЭМИ-игрушек, а тем более полифонических ЭМС, пока еще доступно далеко не каждому радиолюбителю. Возможно, публикуемая статья откроет дорогу для массового радиолюбительского творчества в этом направлении.

Описываемый четырехканальный ЭМИ является простейшим, построенным на базе разработанного авторами канального процессора. Он обладает приятным, современным звучанием и может быть использован в самодеятельных ансамблях или для домашнего музицирования, а также при обучении музыке.

ЭМИ собран на широко распространенных элементах и практически не требует налаживания. Инструмент легко модернизировать. Он может быть выполнен в носимом варианте, сопрягаем с персональным компьютером.

ЭМИ с канальным процессором

Описываемое ниже устройство имеет канальную структуру [1], показанную на рис. 1. Основной его узел — канальный процессор, применение которого позволило значительно упростить всю конструкцию и преодолеть основные проблемы, возникающие при создании инструментов такого типа [2]. Процессор содержит 26 микросхем серии К155. Его можно рассматривать и как самостоятельный модуль, пригодный для построения самых разнообразных ЭМИ — от простейших (подобных описанному в этой статье) и до полноценных полифонических ЭМС.

Канальный процессор (КП) выполняет две основные функции. Во-первых, он сокращает необходимое число звукоформирующих цепей до числа нот, которые могут звучать одновременно (в данном случае — от 48 до 4), другими словами, обеспечивает реализацию канального принципа построения ЭМИ. Во-вторых, он вырабатывает для каждого из четырех каналов звукоформирующего узла унисонную пару тональных частот, т. е. представляет собой одновременно и генераторную основу инструмента.

Все тональные частоты — это результат деления частоты тактового генератора процессора. Этим обеспечивается стабильность относительного строя ЭМИ и легкость его настройки по камертону. Частоту тактового генератора можно перестраивать в широких пределах, подавая управляющий сигнал от внешнего источника. Предусмотрено также транспонирование всего строя на октаву вверх.

Один из сигналов унисонной пары каждого канала может нести информацию о двух унисонных частотах. Относительная расстройка унисонных пар для каждой из нот фиксирована, хотя на различных нотах внутри октавы она несколько меняется, способствуя дополнительному оживлению унисонного звучания.

Сигналы «Строб», вырабатываемые для каждого из каналов и определяющие момент нажатия и отпускания клавиш, могут быть как прямыми, так и инверсными.

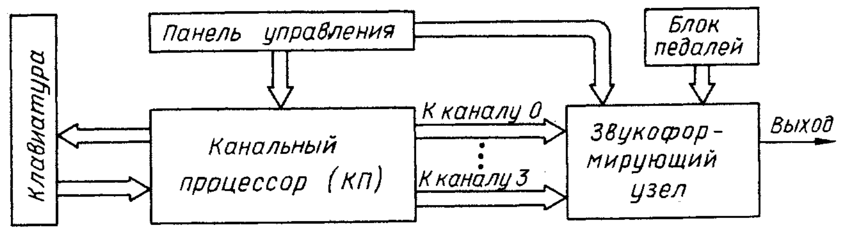


Рис. 1

Из основного, полифонического, режима процессор можно переключить в режим параллельной работы каналов «Омни» («Omni» — по-английски «все»). Этот режим удобен при настройке процессора и звукоформирующих цепей. Кроме того, он позволяет получить оригинальный эффект случайного изменения тембра после каждого нажатия на новую клавишу. Звучание ЭМИ в режиме «Омни» одноголосное, поскольку все четыре канала воспроизводят один и тот же звук.

Основные технические характеристики канального процессора

Максимально допустимая тактовая частота, МГц, не менее	4
Диапазон опрашиваемой клавиатуры, октав	4
Число тональных частот, генерируемых в каждом канале	2
Максимальное отклонение основных тональных частот от равномерно-темперированной шкалы, %	0,16
Время появления сигнала «Строб» после срабатывания клавиши, мкс, не более	50
Напряжение питания, В	5
Потребляемый ток, мА, не более	900

В состав КП (см. рис. 2) входят два логических устройства, обрабатывающие информацию четырех каналов в режиме разделения времени — устройство назначения клавиш каналам (УНК, по англ.— key assigner) и канальный делитель частоты (КДЧ). УНК и КДЧ работают параллельно, под действием сигналов общего узла синхронизации и управления (УСУ).

Процессор непрерывно и последовательно опрашивает клавиши ЭМИ. За время обращения к каждой клавише УНК отрабатывает один цикл, который состоит из двух равных полуциклов, включающих поочередный опрос всех четырех каналов. Для КДЧ время адресации каждого канала делится еще на две равные части, соответствующие подканалам, «—» и «+», обозначенным так, поскольку первые служат для формирования импульсов основных тональных частот f_n^-, а вторые — их унисонных дополнений f_n^+ (индекс n — принадлежность к n-му каналу, а индекс k в дальнейшем — принадлежность к k-й клавише).

Временные диаграммы сигналов УСУ показаны на рис. 3. Частота импульсов f_m — образцовая для КДЧ, из нее формируются все выходные тональные

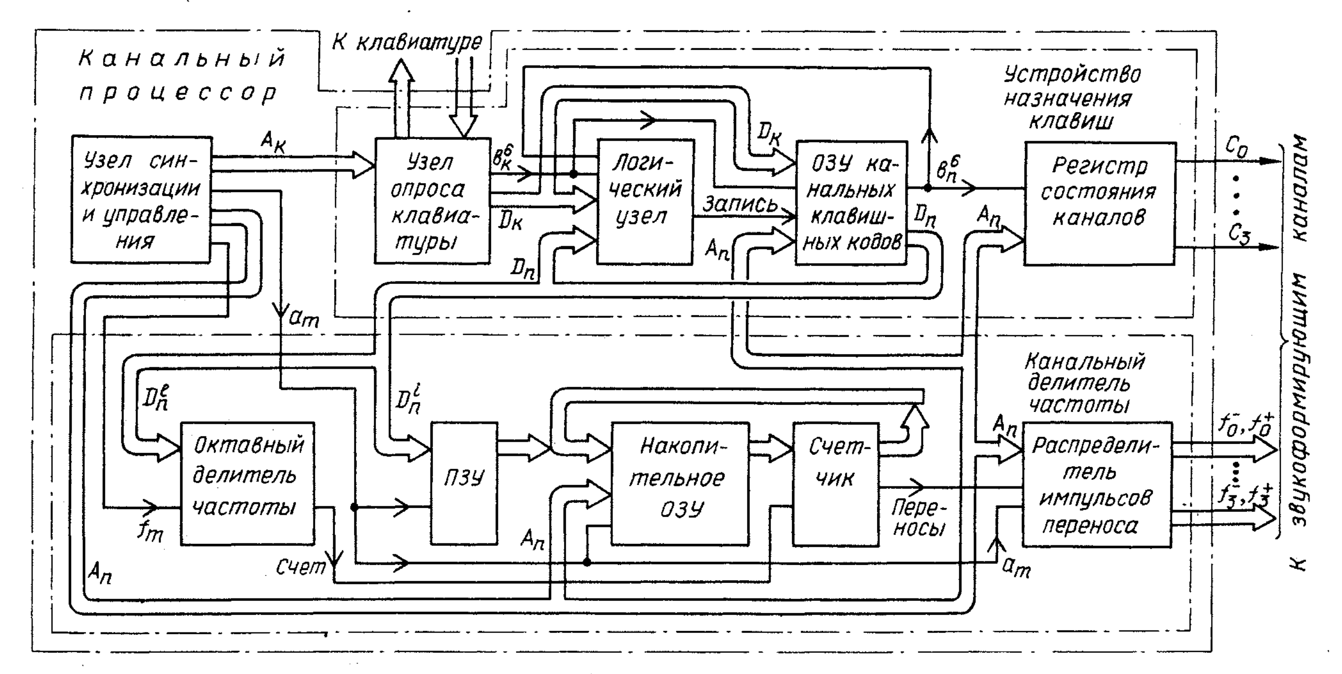


Рис. 2.

частоты. Сигнал a_m представляет собой адрес подканала. Две нижние диаграммы характеризуют смену адреса канала A_n и адреса клавиши $A_к$.

С выхода УСУ адрес клавиши поступает на узел опроса клавиатуры (УОК). Он формирует полный клавишный код, формат которого показан на рис. 4. Этот код состоит из 6-битового кода клавиши $D_к$ (в данном случае $D_к$ и $A_к$ совпадают) и еще одного бита $b_к^6$, характеризующего состояние опрашиваемой клавиши (равен единице, если клавиша нажата).

Кроме УОК, устройство назначения клавиш содержит логический узел (ЛУ), устройство памяти канальных клавишных кодов (ОЗУ$_{кк}$) и регистр состояния каналов (РСК).

В первом полуцикле работы УНК происходит последовательное сравнение канальных клавишных кодов D_n, считываемых из ОЗУ$_{кк}$, с текущим клавишным кодом $D_к$. Если считанный код совпадает с $D_к$, он записывается вместе с битом состояния $b_к^6$ в эту же ячейку памяти. Во втором полуцикле запись идет в первый обнаруженный свободный канал памяти (т. е. канал, где записан бит состояния отпущенной клавиши) при условии, что опрашиваемая клавиша нажата. В полифоническом режиме запись внутри цикла УНК разрешается только один раз. Узел логики сравнивает клавишные коды, анализирует биты состояния и формирует сигнал записи в память. Распределенные во времени биты состояния каналов памяти b_n^6 поступают в РСК и оттуда — в звукоформирующие каналы в виде сигналов «Строб» C_0 — C_3, характеризующих состояние клавиш, коды которых записаны в ОЗУ$_{кк}$.

Основу КДЧ составляют два последовательно включенных делителя частоты, управляемых выходными сигналами ОЗУ$_{кк}$. Октавный делитель частоты (ОДЧ) делит поканально частоту f_m, пропуская каждый второй, четвертый или восьмой импульсы, в зависимости от октавных кодов D_n^e. ПЗУ, накопительное ОЗУ$_н$ и счетчик СЧ образуют второй канальный делитель, формирующий сигналы с частотами равномерно-темперированной шкалы (делитель РТШ). В ПЗУ записаны по два коэффициента деления для каждой ноты (с учетом унисонной расстройки), используемые соответственно в подканалах «—» и «+».

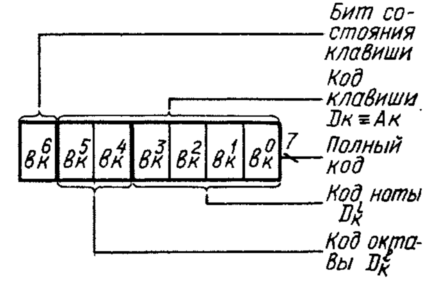


Рис. 4

Работу делителя РТШ для одного подканала можно охарактеризовать следующим образом. Код ноты D_n^i адресует ПЗУ, считывая коэффициент деления, который посредством ОЗУ$_н$ загружается в счетчик. Под воздействием счетных импульсов, поступающих с выхода ОДЧ, счетчик считает от заданного числа до переполнения. После появления импульса переноса счетчик загружается снова и все операции повторяются. В результате импульсы переноса счетчика появляются с частотой, зависящей от управляющего кода D_n^i и частоты счетных импульсов. Поскольку в действительности делитель обслуживает поочередно 8 подканалов, промежуточные результаты счета необходимо запоминать — для этого служит ОЗУ$_н$.

Синхронно с ним работает распределитель импульсов переноса (РИП) в звукоформирующие каналы. На выходах РИП постоянно (даже если не

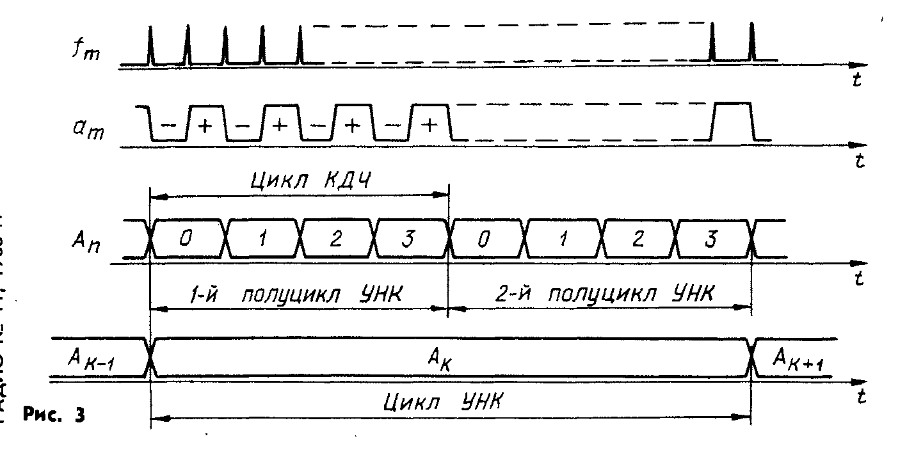


Рис. 3

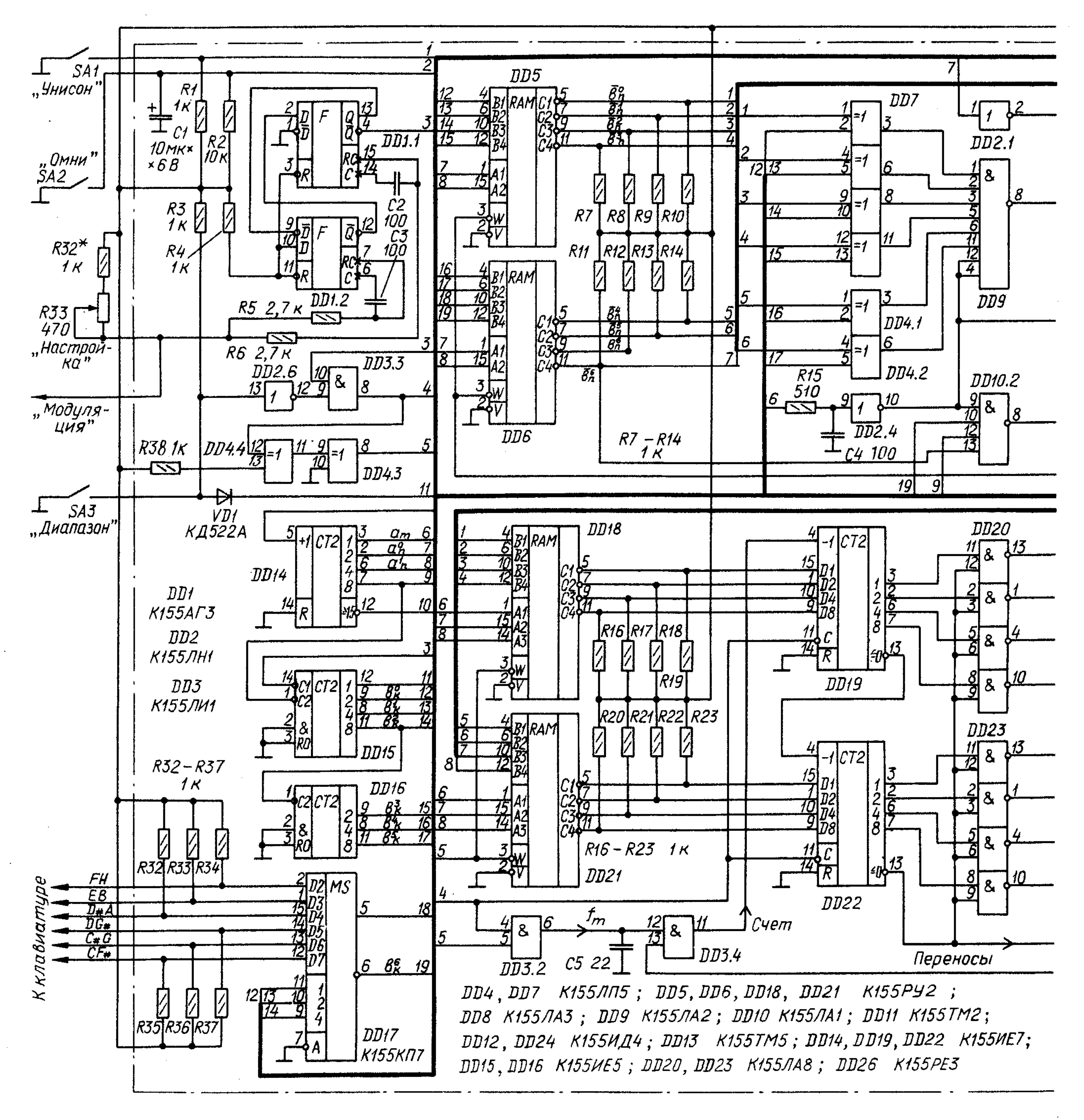
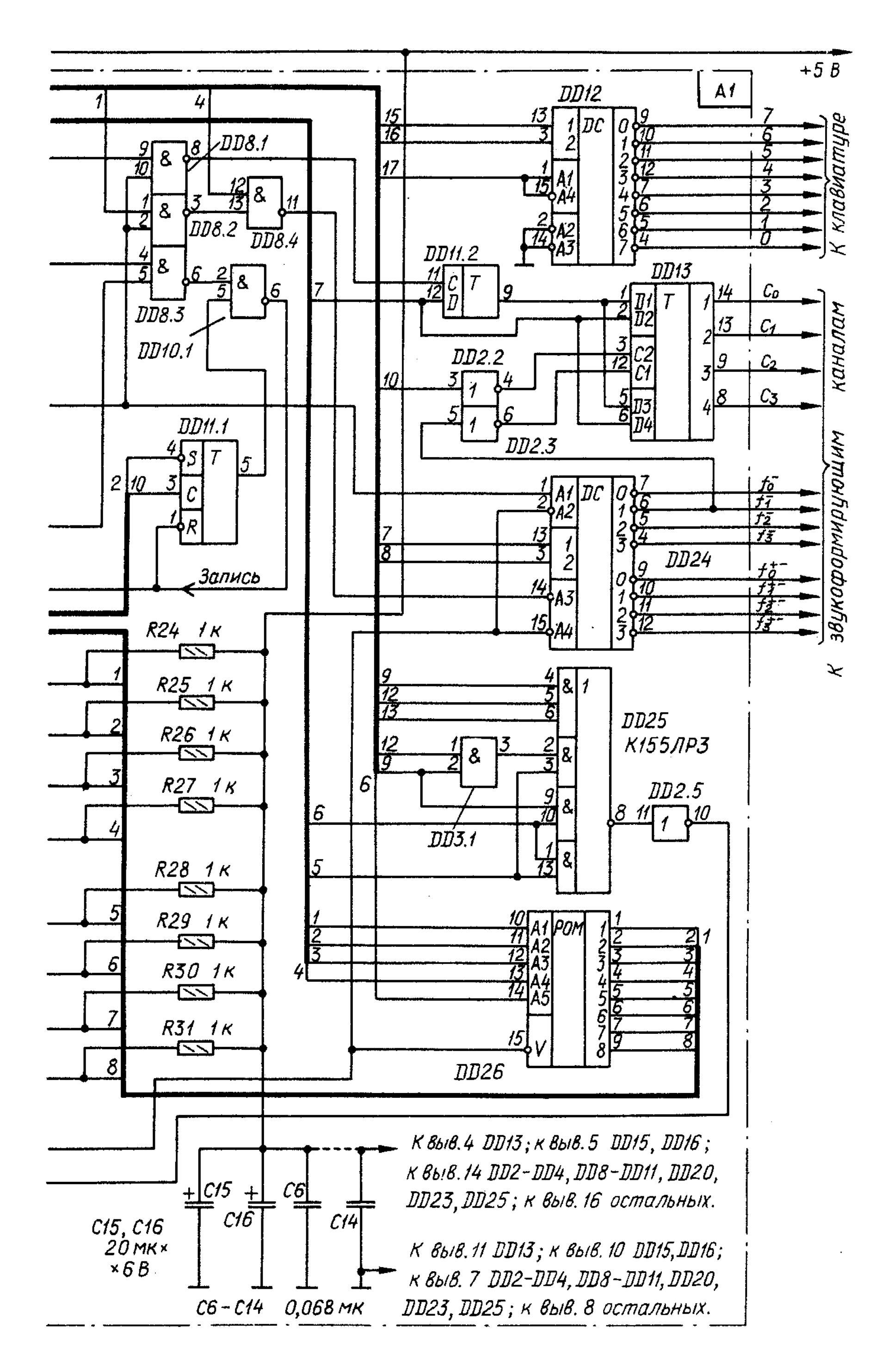


Рис. 5

нажата ни одна из клавиш) присутствуют тональные сигналы в виде импульсов с большой скважностью, частота которых соответствует состоянию ОЗУ$_{кк}$.

Принципиальная схема процессора изображена на рис. 5. Задающий генератор собран на двух одновибраторах микросхемы DD1. При настройке ЭМИ частоту генерации меняют в небольших пределах переменным резистором R33. Вход «Модуляция» может быть использован для подачи внешнего управляющего сигнала. Замыкание контактов выключателя SA3 удваивает рабочую частоту процессора и сдвигает диапазон генерируемых тонов на октаву.

На выходе элемента DD3.2 формируется сигнал f_m. В УСУ входит также каскад счетчиков DD14—DD16, вырабатывающих сигналы адреса каналов и клавиш. Узел опроса клавиатуры состоит из мультиплексора DD17 и дешифратора DD12. Элементы DD2.1, DD2.4, DD4.1, DD4.2, DD7—DD11.1 образуют узел логики. При совпадении клавишных кодов и памяти (их сравнивают элементы «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ» DD7, DD4.1, DD4.2) на выходе микросхемы DD9 вырабатывается сигнал записи первого полуцикла. Импульсы записи второго полуцикла появляются на выходе элемента DD10.2 при соответствующих значениях битов состояния $b_к^6$ и $b_п^6$.



Инвертор DD2.4 формирует импульсы, задерживающие появление сигналов записи на время, достаточное для установления информации на выходе $ОЗУ_{кк}$ (DD5, DD6) после смены адреса канала. Триггер DD11.1 предназначен для запрещения записи более чем в один канал внутри цикла УНК. Замыкание контактов переключателя SA2 блокирует этот триггер и переводит УНК в режим «Омни», когда при нажатии на любую клавишу все каналы памяти последовательно заполняются одинаковой информацией. Конденсатор C1 служит для кратковременного перевода процессора в режим «Омни» при подаче питания (когда контакты SA2 разомкнуты). Это нужно для очистки $ОЗУ_{кк}$ после включения ЭМИ. Если вывод 11 ОЗУ DD6 подключен, как показано на схеме, в триггер будут записываться инверсные коды $\bar{b}_n^6$. При использовании совместно с КП звукоформирующих каналов, отличных от описанных (A2.1—A2.4 на рис. 8), могут потребоваться прямые, а не инверсные сигналы «Строб». В этом случае вход D триггера DD11.2 надо подключить к выводу 9 ОЗУ DD6. Так как триггер DD13 двойной, биты b_n^6 заносятся в РСК попарно, путем предварительной записи первого из каждой пары в триггер DD11.2.

Октавное деление частоты выполняет элемент DD3.4, стробирующий импульсы f_m сигналом, формируемым на выходе микросхемы DD25 из выходных сигналов счетчиков DD14, DD15 под воздействием октавных битов $\bar{b}_n^4$, $\bar{b}_n^5$, считываемых из ОЗУ DD6 ($b_к^0$, $b_к^1$ здесь играют роль управляющих сигналов, а не клавишных битов). Делитель РТШ, кроме ПЗУ DD26, $ОЗУ_н$ (DD18, DD21) и восьмиразрядного счетчика (DD19, DD22), содержит логический коммутатор, собранный на элементах DD20, DD23 с открытым коллектором. Дешифратор DD24, на котором собран РИП, формирует из импульсов переноса счетчика DD22 унисонную пару тональных сигналов для каждого канала. На его четырех верхних по схеме выходах присутствуют импульсы с частотами f_n^-, а на остальных выходах при различных положениях выключателя SA1 — импульсы f_n^+ или f_n^{+-} и предназначены для получения унисонного сигнала на одном формирователе (см. ниже описание звукоформирующего узла). Временное положение импульсов f_1^- позволяет их использовать для занесения битов состояния памяти в первую половину регистра DD13.

Узел четырехоктавной клавиатуры (см. рис. 6) содержит 48 пар замыкающих контактов, которые составляют матрицу 8×6. Неподвижные контакты, объединенные в общие линии, образуют две равные секции в каждой октаве. Секции 0—7 подключают к выходам дешифратора узла опроса. Подвижные контакты, занимающие одинаковое положение внутри секций, связаны вместе через диоды, необходимые для исключения взаимного влияния замкнутых контактов, и соединены с соответствующими входами мультиплексора УОК.

Описываемый ЭМИ является простейшим инструментом вида «Пиано» — «Стринг», воспроизводящим звуки сложной двукомпонентной структуры. Длительность атаки П-составляющей звука (от слов «Пиано», «Перкуссия) примерно в 200 раз меньше, чем у С-составляющей («Стринг», «Сустейн»). Поэтому характер извлекаемых звуков зависит от продолжительности удержания нажатых клавиш. Соотношение между составляющими равномерно меняется по диапазону клавиатуры, что приводит к естественному изменению тембра, как у всех акустических музыкальных инструментов. В стереоварианте подключения ЭМИ П- и С-составляющие направляют в разные каналы усиления. При этом реализуется эффект пространст-

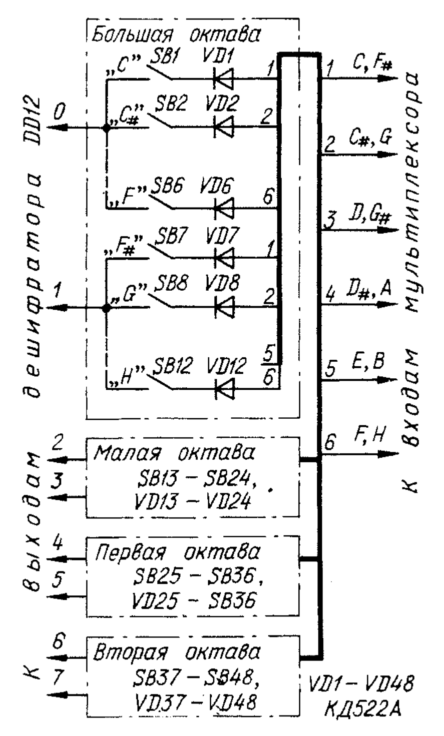


Рис. 6

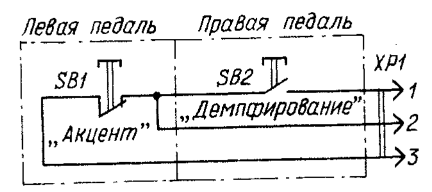


Рис. 7

венного унисона, который отличается мягкостью и чистотой звучания.

Исполнительские возможности расширяет применение двух ножных педалей (см. рис. 7), приблизительно соответствующих по своему действию педалям фортепиано. Левая педаль позволяет в какой-то степени имитировать динамическую клавиатуру за счет выделения отдельных звуков на фоне общей звуковой картины.

Научившись умело использовать перечисленные особенности ЭМИ, исполнитель способен воспроизводить богатое ансамблевое звучание, несмотря на некоторые ограничения в технике игры, связанные с наличием всего лишь четырех голосов.

Основные технические характеристики звукоформирующего узла

Амплитуда выходного сигнала, мВ	250
Динамический диапазон, дБ, не менее	40
Длительность атаки П-составляющей, мс	1
Длительность атаки С-составляющей, мс	200
Пределы регулирования затухания, с	0,1...5
Пределы регулирования послезвучания, с	0,3...10
Напряжение питания, В	5
Потребляемый ток, мА, не более	50

Тембровые и исполнительские возможности ЭМИ определяет главным образом схемное построение звукоформирующего узла (ЗФУ).

Узел состоит из четырех идентичных каналов формирования звука (А2.1—А2.4) и общих усилителей (см. рис. 8). В каждом канале два формирователя, один из которых вырабатывает П-составляющую, а другой — С-составляющую звукового сигнала.

Рассмотрим работу формирователей на примере первого канала (А2.1). В момент $t_н$ нажатия на клавишу (см. рис. 9) низкий уровень сигнала «Строб» $\bar{C}_0$ переключает ключ, собранный на элементе DD1.1 (см. рис. 8). При этом накопительный конденсатор С4, на котором формируется С-огибающая, начинает заряжаться через резистор R10, определяющий длительность атаки. Одновременно по отрицательному перепаду сигнала C_0 кратковременно открывается транзистор VT2 и второй накопительный конденсатор С2 быстро заряжается до напряжения эмиттера транзистора VT1.

Разрядка конденсатора С2 начинается сразу же после окончания фазы атаки, а конденсатора С4 — только после отпускания клавиши, с момента t_0. Скорость разрядки конденсаторов через цепи VD2, R8 и VD7, R11 определяет положение движков переменных резисторов R39, R40, причем регулирование послезвучания действует только при нажатой левой педали, когда низкий уровень сигнала демпфирования $\bar{D}$ блокирует общий для формирователей демпфирующий ключ на элементе DD1.2. После того как и клавиша, и правая педаль отпущены (момент демпфирования $t_д$), на выходе элемента DD1.2 появляется сигнал низкого уровня и конденсаторы С2 и С4 быстро разряжаются через резистор R7, задающий время демпфирования.

На конденсаторах С3, С5, разряжаемых импульсами тональных сигналов через диоды VD3, VD8, формируются пилообразные звуковые сигналы с соответствующими огибающими. Диоды VD4, VD9 расширяют динамический диапазон формирователей. Форма тональных импульсов, поступающих с выходов дешифратора КДЧ, и звукового унисонного сигнала (U_{C5}) С-формирователя показана на рис. 10.

(Окончание следует)

В. СИКАЗАН, В. ИЛЮЩЕНКО, Б. РЫБАЛОВ

г. Одесса

ЛИТЕРАТУРА

1. **Книгин С. Б.** Многоголосный электромузыкальный синтезатор.— Микропроцессорные средства и системы, 1986, № 5, с. 77—81.

2. Tim Orr. Polysynth.— Electronics Today International, 1980, № 12, с. 87—98.



Л. М. Кузинец, В. С. Соколов. Узлы телевизионных приемников. Справочник.— М.: Радио и связь, 1988.

Второе издание справочника дополнено материалами о телевизорах третьего и четвертого поколения. К ним относятся описание принципа действия, технические характеристики, электрические схемы узлов этих телевизоров (например, селекторов каналов СК-М-41 и СК-Д-41, устройств электронного выбора программ МВП-1, систем инфракрасного дистанционного управления).

Приведены в справочнике и рекомендации по установке селекторов каналов дециметровых волн и стыковке их с селекторами каналов метрового диапазона. Рассказывается также о взаимозаменяемости транзисторов, применяемых в телевизорах с указанием их основных параметров.

Кроме того, дано описание более 70 условных графических обозначений, наносимых на лицевой панели, задней стенке и других элементах телевизоров.

Справочник по спутниковой связи и вещанию / Под ред. Л. Я. Кантора.— М.: Радио и связь.

Поскольку со времени первого издания (1983 г.) спутниковая связь сделала значительный шаг вперед, в справочнике приведены сведения о новых системах спутниковой связи (отечественных и зарубежных), условиях работы оборудования в открытом космосе, нормировании цифровых каналов и трактов, типах каналообразующей аппаратуры. Расширены разделы, в которых рассказывается об орбитах ИСЗ и планах спутникового телевизионного вещания, геостационарной орбите и приемной аппаратуре земных станций.

Справочник рассчитан на инженерно-технических работников исследовательских и проектных организаций, студентов радиотехнических учебных заведений, а также широкий круг лиц, связанных с эксплуатацией спутниковых линий связи.

Страницы истории

50 ЛЕТ ЭЛЕКТРОННОГО ТЕЛЕВЕЩАНИЯ В СССР

«Немногие радиозрители знают, какая кропотливая подготовительная работа проводится в студии телевидения, прежде чем начинается передача программы в эфир. В студии многое выглядит необычно.

Здесь все подчинено особенностям фотоэлемента. Все оттенки красного, желтого, голубого и некоторых других цветов на экране получаются светлыми. Нередко даже черный костюм фотоэлемент превращает в светлый. Цвет губ — темнее цвета кожи, а при передаче без соответствующего грима губы получаются светлыми.

Поэтому у выступающих в студии телевидения лица покрыты светлым гримом, а губы — зеленой краской. В студии набеленные лица артистов с зелеными губами и сильно подведенными черными глазами производят неприятное впечатление, но зато радиозрители видят нормальные лица».

Так писал в 1937 г. наш журнал о подготовке первых телепередач в московской студии телевидения. А в сентябре 1938 г. начал регулярную работу Московский телецентр на Шаболовке.

Неизмеримо далеко вперед ушла за полстолетия техника, но, как всегда в юбилейные дни, хочется вспомнить самое начало, вернуться в далекое прошлое.

Наш корреспондент беседует с двумя главными инженерами Московского телецентра: Александром Дмитриевичем Фортушенко, который занимал эту должность полвека назад, и Анатолием Владимировичем Соколовым, который занимает ее сейчас.

Корр. Александр Дмитриевич, Ваша судьба необычна и интересна. Севастопольский рабочий парнишка, затем студент Московского института народного хозяйства, инженерно-исследовательская деятельность, директор института связи, заместитель наркома связи, необоснованный арест и осуждение, а затем вновь огромная организаторская и научная работа на посту директора Научно-исследовательского института радио Министерства связи СССР. Вы один из пионеров советского электронного телевидения. Вернитесь на минутку в те далекие годы, как это было?

А. Ф. Когда в сентябре 1922 г. я приехал из Севастополя в Москву учиться, о радио даже не слыхал. И когда мне в институте народного хозяйства предложили учиться на электрофакультете по этой специальности, я искренне удивился: «А что это такое?» Но согласился. Надо сказать, что мне повезло. В то время в институте преподавали профессора М. В. Шулейкин и П. В. Шмаков — выдающиеся ученые в области радиотехники, поэтому неудивительно, что я быстро стал радиолюбителем и даже с третьего курса начал работать в этой области радио, а учился по совместительству. В 1929 г., уже после защиты диплома, когда Всесоюзный электротехнический институт переехал в новое здание, дирекция решила образовать отдел связи, и мне предложили его возглавить. Там велись исследования в различных направлениях, в том числе две группы занимались проблемами телевидения. В лаборатории профессора Шмакова группа инженеров во главе с В. И. Архангельским разрабатывала принципы механического телевидения. Отсюда в 1931 г. была проведена первая экспериментальная передача. Изображение — крошечное, но все равно происшедшее казалось чудом.

Меня же лично больше интересовало электронное телевидение, вопросами которого занимался мой ровесник — Семен Сидорович Катаев. Из-за него в 1932 г. я даже поссорился с директором института, который «зажимал» это направление. В результате от руководства отделом меня освободили, я перешел в лабораторию Катаева и занялся разработкой приемного устройства с электронной трубкой. С этого времени судьба моя тесно была связана с телевидением. На ту же тему защитил диссертацию.

На дворе стоял 1937 г. В Москве и Ленинграде планировалось строительство телевизионных центров. Причем Московский телецентр на Шаболовке предполагалось оборудовать американской аппаратурой, а Ленинградский — отечественной. Меня все это, конечно, безумно интересовало, и я поехал на Шаболовку посмотреть на будущий телецентр. В результате этого визита оказался первым главным инженером Московского телевизионного центра (МТЦ).

Вся телевизионная техника системы нашего соотечественника В. Зворы-



На снимке: в видеомагнитофонной аппаратной автоматизированного монтажного комплекса АМК-1 телевизионного технического центра на Шаболовке.

Фото В. Семёнова

кина (командированного в США еще Временным правительством и оставшегося работать в широкоизвестной фирме РСА) была закуплена у американцев. Мне пришлось вскоре отправиться в длительную поездку в Нью-Йорк, чтобы освоить эту новую для нас технику. А вот мой коллега А. Я. Брейтбарт, главный инженер открывшегося вскоре опытного Ленинградского телецентра (ОЛТЦ), имел дело целиком с отечественной аппаратурой. ОЛТЦ был спроектирован и изготовлен под руководством В. Л. Крейцера, З. И. Моделя и А. И. Лебедева-Карманова.

Корр. А как выглядели телецентры в то время?

А. Ф. На Московском телецентре действовала одна студия площадью 300 $м^2$ с одной студийной камерой. Для передач кинофильмов использовались две кинотелевизионные камеры на иконоскопах. Изображение развертывалось на 343 строки и передавалось в эфир вместе со звуком двумя передатчиками через общую антенну, установленную наверху знаменитой Шуховской башни.

На Ленинградском телецентре площадь студии была в шесть раз меньше — 50 $м^2$. В аппаратной стояло два телепередатчика, пульт управления, передающая камера с иконоскопом. Четкость передаваемого изображения всего 240 строк. Для передачи кинофильмов там была применена оригинальная электронно-лучевая трубка советского изобретателя Г. В. Брауде, которая давала изображение по качеству несоизмеримо лучшее, чем аппаратура любой из известных в ту пору электронных телевизионных систем. Перед ленинградскими конструкторами тогда стояла важная задача повышения качества изображения до 343 строк разложения изображения. С сегодняшних позиций это, конечно, мало, но тогда казалось большим достижением. Надо отметить, что в ту пору отечественная конструкторская мысль шла практически вровень с западными разработками. Вот таким было «детство» советского электронного телевидения.

Продолжил беседу с нашим корреспондентом Анатолий Владимирович Соколов, нынешний главный инженер Общесоюзного технического телевизионного центра.

Корр. За полвека телевидение проделало гигантский путь в своем развитии. Оно стало цветным, многоканальным. Совершенно естественно, и технические средства неизмеримо выросли по своим возможностям, стали значительнее, сложнее и совершеннее, намного возросли объемы этих средств.

А. С. Хотите некоторые цифры? Студий самых разных у нас — 44, видеомагнитофонных аппаратных — 119, кассетных — 14. К XXVII съезду КПСС ввели в строй новый комплекс информационных аппаратных, к XIX Всесоюзной партийной конференции — тележурналистский монтажный комплекс для информации. В этом году строим шесть монтажных аппаратных, будем вводить пятнадцать комплектов тележурналистики, четыре системы озвучивания. Вообще, телевизионная техника развивается бурно. За 21 год существования Общесоюзного технического телецентра в Останкино, преемника МТЦ, его оборудование полностью сменилось уже пять раз.

Появление видеозаписи в корне изменило и техническую базу, и технологию. Затем — электронный монтаж. Это был переворот и в телевизионной технике, и в принципах и возможностях построения передач. Сейчас он занимает главное место в телевизионном производстве. Появились цифровые видеоэффекты, электронная графика, без нее невозможно сейчас сделать ни одну современную сложную передачу, да Вы и сами, как телезритель, заметили, как интересно стали оформляться телевизионные передачи. В арсенале у нас и знакогенераторы с различными возможностями, накопители электронного изображения (не нужны слайды). Но, к сожалению, в основном эта техника зарубежная.

Корр. А что же, у нас исчезли собственные конструкторы?

А. С. Специалисты-то у нас есть, да, к сожалению, промышленность отстает. В этом аспекте мы ощущаем на себе все те беды, которые испытывает обычный покупатель отечественной радиоаппаратуры.

Вот, пожалуйста, свежий пример. Мы недавно установили на Шаболовке разработанную специалистами телецентра монтажную аппаратную, которая не уступает мировому уровню, а по некоторым параметрам и превосходит его. Создана аппаратная полностью на базе отечественной техники и изготовлена совместно с шяуляйским телевизионным заводом имени 40-летия Советской Литвы. Стоит — 400 тысяч рублей (импортная — 600 тысяч инвалютных рублей).

Корр. И долго эту разработку претворяли «в плоть»?

А. С. На разработку — год и на изготовление — год. Все равно в наших условиях это намного быстрее, чем обычным путем.

Корр. А Вы не собираетесь полностью оснастить телецентр такими аппаратными?

А. С. Да мы бы с радостью! Но их не выпускают. Запланировала промышленность на текущий год десять аппаратных, но пока — глухое молчание. А время не ждет, телевидение развивается огромными темпами, только успевай обеспечивать техническую базу.

Сейчас, например, одной из главных задач является переход на новый формат записи — с двухдюймовой ленты на дюймовую. Поскольку вещание, естественно, нельзя останавливать, для перехода на новую аппаратуру необходимо иметь и тот, и другой формат.

Вторая важная задача — автоматизация выдачи программ в эфир. Киевский институт кибернетики им. В. М. Глушкова и Ленинградский институт связи совместно с нашими службами заканчивают для этих целей разработку АСУ «Эфир». Пока у нас подобная система применена только во всесоюзном радиовещании.

Корр. А как осуществляется такая автоматизация?

А. С. В каждой аппаратной программу готовят как бы из отдельных кусочков — блоков, и по расписанию, которое составляет заранее ЭВМ, в центральной аппаратной эти блоки компонуются в соответствующей последовательности с помощью автоматического пульта, кстати, разработанного и изготовленного специалистами телецентра. В систему вводится расписание на сутки, в течение которых программы выдаются автоматически в эфир.

Телевизионное вещание пока осуществляется по-другому — каждая программа идет из своего аппаратно-программного блока (АПБ). Допустим, передается программа «Орбита-1». Она создается в своем АПБ, на нее работает несколько магнитофонных аппаратных, в распоряжении режиссера этой программы свои студия, техническая аппаратная. Хотя, как я уже говорил выше, можно эту технологию значительно упростить.

Для этого следует сосредоточить все видеомагнитофоны в одном месте и в автоматическом режиме выдавать нужную программу — ведь содержание программы известно заранее и ее можно скомпоновать целиком. Не будут нужны, например, студии для дикторских вставок, как это делается сейчас, примерно втрое меньше потребуется площадей, меньше будет и сотрудников. Специалистами телецентра разработан образец такой коммутационной АПБ.

Корр. В эфир выходят новые программы, объем вещания растет. Как Вы с этим справляетесь?

А. С. Действительно, в последнее время появилось много новых передач: «120 минут», «Взгляд», «До и после полуночи», «Позиция», «Прожектор перестройки», «Добрый вечер, Москва». Многие из них широко используют прямой эфир, насыщены множеством сюжетов. Все это требует и соответствующих технических средств, и объем их должен расти. Пока еще все задачи, которые перед нами ставят творческие службы, выполняем, но уже в планах — строительство нового здания здесь же, в Останкино. Расширяться необходимо.

На повестке дня — продолжение совершенствования технических средств как для расширения творческих возможностей создателей программ, так и повышения качества изображения. Много замечательного в этом отношении сулит цифровое телевидение, и мы готовимся к использованию этого нового метода обработки видеосигналов.

Беседу вела Е. ТУРУБАРА

Страницы истории

СТОЛЕТИЕ «ВОЛН ГЕРЦА»

В 1988 г. исполнилось сто лет со времени опубликования знаменитых трудов Генриха Рудольфа Герца, в которых он экспериментально доказал справедливость теории электромагнетизма, созданной Д. К. Максвеллом, и показал возможности возбуждения электромагнитных волн радиочастот той же физической природы, что и световые волны.

История этих работ такова. В 1879 г. Берлинская Академия установила премию за экспериментальное доказательство возможности возбуждения магнитных полей переменными электрическими полями, т. е. предлагалось доказать физическую реальность токов смещения. Этот процесс лежит в основе возбуждения электромагнитных волн с помощью устройств, в которых происходят электрические колебания тока. Теория Максвелла, опубликованная им в его замечательном «Трактате об электричестве и магнетизме» в 1873 г., представляла собой блестящее обобщение результатов исследований М. Фарадея, показавшего реальность существования электрических и магнитных полей и их динамическое взаимодействие. Теория Максвелла описывает все основные закономерности электромагнитных явлений с помощью системы фундаментальных уравнений. Принципиально новым элементом этой теории являлось утверждение, что переменные электрические поля создают соответствующие магнитные поля подобно электрическим токам, получившим название токов смещения. Тем самым в уравнение Максвелла было введено представление о непрерывности электрических токов и обязательной замкнутости их цепей.

Вот это-то новое положение и вызывало наибольшие сомнения, и без его убедительного подтверждения справедливость теории Максвелла в то время представлялась недоказанной. Поэтому однозначный ответ на вопрос, поставленный Берлинской Академией, имел принципиальное значение.

Генрих Рудольф Герц, бывший в те годы профессором политехникума в Карлсруэ, приступив к изучению поставленных задач, с исключительной проницательностью понял, что только с помощью достаточно быстрых



электрических колебаний он сможет получить ощутимые эффекты — возбудить и обнаружить электромагнитные волны, распространяющиеся со скоростью света, возможность существования которых вытекала из уравнений Максвелла. А доказательство возможности возбуждения поперечных электромагнитных волн, распространяющихся со скоростью света, полностью подтвердило бы существование токов смещения и вообще всей электромагнитной теории Максвелла.

Используя тот факт, что искровой разряд заряженной емкости и искры, возбуждаемые индукционной катушкой Румкорфа, имеют колебательный характер, частота колебаний которого определяется электрическими параметрами цепи разряда, Герц создает устройство, названное им вибратором. С его помощью ему удается получать цуги электрических колебаний с частотой порядка сотни миллионов колебаний в секунду и соответственно возбуждать электромагнитное излучение с длиной волны порядка единиц метров.

В качестве индикатора возбуждаемого электромагнитного излучения Герц использует кольцевой проволочный резонатор с маленьким искровым промежутком и по возникновению искрового разряда и его интенсивности определяет существование и относительную амплитуду электромагнитных полей в точке, где находится этот резонатор.

В 1888 г. с помощью созданного им излучателя и индикатора Герц проводит опыты, которые неопровержимо показали существование электромагнитных волн, возбуждаемых электрическими колебаниями и распространяющихся со скоростью света в свободном пространстве (в воздухе).

Здесь не место рассказывать подробно о том, как Герц проводил свои опыты, как он истолковывал получаемые данные и разрешал возникавшие у него сомнения. Все это содержится в двух замечательных статьях «О скорости распространения электродинамических действий» и «Об электродинамических волнах в воздухе и об их отражении», опубликованных Герцем в 1888 г. в одном из ведущих немецких физических журналов ("Wiedemanische Annalen", том 34)*.

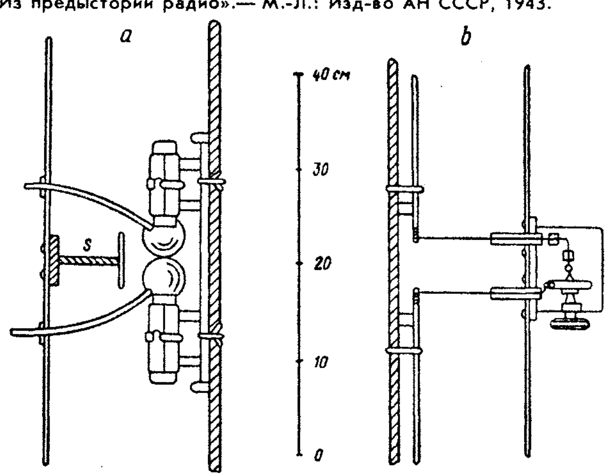
В декабре 1888 г. Герц доложил об этих результатах Берлинской Академии.

Дальнейшие работы Герца подтвердили и уточнили эти основополагающие исследования, а теоретическая работа Герца по развитию теории Максвелла применительно к расчету процесса возбуждения электромагнитных волн дала исчерпывающую картину процесса излучения радиоволн, возбуждаемых элементарным вибратором.

В 1888 г. Герцу исполнился 31 год. К этому времени он уже провел ряд блестящих экспериментальных исследований электрических колебательных процессов. Им было впервые обнаружено влияние ультрафиолетового излучения на протекание электрического разряда — явление, которое он не стал более подробно изучать. Это было открытие фотоэффекта — эффекта вырывания электронов с поверхности металлов квантами света.

Работы же по изучению возбуждения и распространения волн, которые Герц продолжал и дальше, привели его к убедительному доказательству электромаг-

* Перевод второй из указанных статей опубликован в сборнике «50 лет волн Герца».— М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1938; и в сборнике «Из предыстории радио».— М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1943.



Вибратор (диполь) осциллятора(а) и резонатора (в) Г. Герца.

нитной природы света и стали триумфом максвелловской теории электромагнитных явлений и ее дальнейшим развитием.

Отсутствие чувствительных индикаторов электромагнитных волн ограничило пространственные масштабы исследованных Герцем волновых процессов, но тем не менее ему удалось показать поперечность возбуждаемых электромагнитных волн, способность их к преломлению в соответствующих средах, возможность фокусировки с помощью рефлекторных устройств и ряд других принципиальных свойств этого типа электромагнитного излучения.

Физики всего мира начали воспроизводить опыты Герца и везде говорили и писали о «волнах Герца». Начались интенсивные поиски чувствительных индикаторов этих волн. Вскоре был изобретен «Когерер Бранли», в котором использовалось свойство металлических порошков изменять свое омическое сопротивление под влиянием электромагнитного излучения. А дальше работы физиков А. Риги, Лоджа и нашего соотечественника А. С. Попова привели к зарождению радиотехники. Но при этом следует подчеркнуть, что еще много лет во всех и физических экспериментах, и практических применениях электромагнитных волн для сигнализации и связи основой для изучения служил «вибратор Герца», а разработанные Герцем методы расчета и сейчас лежат в основе всех расчетов излучающих радиоустройств.

Генрих Рудольф Герц умер в 1894 г. Ему было всего 37 лет. Но даже за свою короткую жизнь он сделал очень много. Его именем названа единица частоты, герц — одно колебание в секунду. Введенная им при расчете электромагнитных полей специальная векторная величина получила название «вектор Герца» и постоянно используется при расчетах излучающих систем, а также в теории распространения радиоволн. А «волны Герца», получившие в дальнейшем название радиоволн, являются одной из важных составляющих жизни современного человечества.

В. МИГУЛИН,
член-корреспондент
АН СССР



● Шум становится настоящим бедствием, которое принес нам технический прогресс. Один из методов борьбы с ним — создание противофазного ему сигнала.

Газета «Файненшнл таймс» пишет, что в Эссекском университете создана универсальная микросхема, которая устанавливается в трубку уличного телефона-автомата. Микросхема позволяет подавить шумы от голосов, проезжающего транспорта и т. п.

Так, почтовое ведомство Великобритании выпустило каталог, содержащий 23 миллиона адресов частных лиц и предприятий. Весь каталог умещается на одной пластинке и бесплатно обновляется каждый год. По аналогичным пластинкам фирма «Некст», высылающая товары почтой, проверяет кредитоспособность своих клиентов.

Полицейское управление графства Хартфордшир перенесло на малоформатные пластинки сведения о правонарушителях — две цветные фотокарточки и соответствующая текстовая информация. На одной пластинке помещается 50 тысяч «дел».

Записывают на пластинках и географические карты. Ожидается появление атласа автомобильных дорог. Карты будут воспроизводиться на видеоиндикаторе и проецироваться на лобовое стекло автомобиля.

● Английская вещательная корпорация «Би-би-си» внедрила стандарт "RDS", предусматривающий передачу специального кодированного сигнала для автоматической настройки радиоприемников на волну широковещательных УКВ ЧМ станций.

Кодированный сигнал передается на поднесущей частоте 57 кГц вместе с основным сигналом. В цифровом виде на специальные индикаторы поступает различная информация, в том числе номер или условное обозначение радиопрограммы, текущее время и др. Предусмотрена возможность автоматического переключения автомобильного приемника на волну местных радиостанций для получения сведений об обстановке на дорогах.

● В прошлом году на мировом рынке сбыт лазерных видеопроигрывателей, а также компакт-дисков для них почти удвоился. Расширяется и сфера применения новой техники.

● Как сообщает итальянский журнал «Электроник консумо», на европейский рынок поступила система «Аудиторион Филипс» (см. фото). В базовом варианте она содержит телемонитор, блок видеозвуковой настройки со встроенным усилителем и громкоговорителями. Система может быть дополнена видеомагнитофоном, цифровым устройством «Долби Сарраунд», еще одной парой громкоговорителей, компьютером, телекамерой и системой приема телепрограмм через спутники связи.

Особого внимания заслуживает система «Долби Сарраунд», снабженная устройством управления эффектом объемного звуковоспроизведения. Сигнал подается на НЧ громкоговоритель и через «Долби Сарраунд» на четыре небольших ВЧ пирамидальных громкоговорителя, два из которых помещаются перед слушателем, а два — позади. Благодаря этому в комнате можно создавать любые звуковые эффекты.





ХАРАКТЕРИОГРАФ ДЛЯ ТРАНЗИСТОРОВ

С помощью приставки, описанной в сентябрьском номере журнала, вы уже научились проверять транзисторы. Но порою сведений об исправности транзисторов бывает недостаточно для решения об использовании того или иного экземпляра в конструируемом устройстве. Ведь нередко бывает необходимо подобрать транзисторы, скажем, для выходного каскада радиоприемника, с одинаковыми или возможно близкими параметрами. Наиболее приемлемый практический путь здесь — измерение статического коэффициента передачи тока. Но лучшие результаты дает сравнение выходных характеристик транзисторов и отбор по ним приборов с одинаковыми данными.

О приставке к осциллографу для просмотра выходных характеристик транзисторов обеих структур — характериографе и пойдет сегодня наш рассказ. Но прежде чем начать его, следует сказать несколько слов о самих выходных характеристиках и ответить на вопрос, почему именно они выбраны для контроля характериографом.

Выходные характеристики транзистора — это зависимости коллекторного тока от напряжения между коллектором и эмиттером при различных токах базы. Снимают подобные характеристики обычно при включении транзистора по схеме с общим эмиттером (ОЭ). Вот, к примеру, как это делается для транзистора МП42Б (рис. 62, а). С помощью переменного резистора R1, подключенного к гальваническому элементу G1, изменяют ток базы транзистора, а напряжение на коллекторе устанавливают переменным резистором R2, подключенным к батарее GB1 (например, составленной из восьми элементов напряжением 1,5 В). Базовый ток контролируют микроамперметром PA1, коллекторный — миллиамперметром PA2, а напряжение между коллектором и эмиттером — вольтметром PV1.

Установив ток базы, скажем, равным 20 мкА, подают на коллектор напряжение 1 В, 2 В, 3 В и т. д. Для каждого значения напряжения определяют значение коллекторного тока транзистора. Затем задают другие значения тока базы (40, 60, 80 мкА и т. д.) и вновь определяют коллекторный ток при разных напряжениях на коллекторе. А затем по полученным данным вычерчивают график (рис. 62, б) семейства выходных характеристик данного транзистора. Подобные графики вы встретите в справочниках по транзисторам.

О чем свидетельствуют выходные характеристики? Во-первых, выходной ток, т. е. ток коллектора, почти не зависит от напряжения на коллекторе, а определяется лишь заданным базовым током. Во-вторых, при имеющемся источнике питания каскада задаваемый коллекторный ток может быть обеспечен при вполне определенном токе базы. Скажем, если нужен коллекторный ток 4,5 мА при напряжении источника питания 4,5 В, ток базы должен быть 40 мкА. А для коллекторного тока 8 мА при том же питании придется увеличить базовый ток до 80 мкА. Вот так по выходным характеристикам вы можете определять нужный начальный ток базы, а уже по нему рассчитывать сопротивление базового резистора.

Кроме того, по выходным характеристикам нетрудно определить выходное сопротивление транзистора для постоянного или переменного тока — параметры, которые необходимо знать для расчета усилительных каскадов и правильного согласования их. Например, сопротивление по постоянному току в рабочей точке А составит:

$$R = U_к / I_к,$$

где R — сопротивление транзистора, Ом; $U_к$ — напряжение на коллекторе транзистора, В; $I_к$ — ток коллектора, А. В нашем примере сопротивление составит 1000 Ом. В точке Б сопротивление будет ниже.

Для переменного тока сопротивление в той же точке А можно определить по формуле:

$$R_{\sim} = \Delta U_к / \Delta I_к,$$

где $R_{\sim}$ — сопротивление транзистора, кОм; $\Delta U_к$ — приращение напряжения на коллекторе, В; $\Delta I_к$ — соответствующее ему приращение коллекторного тока, мА. Для показанных на графике рис. 62,б приращений нетрудно подсчитать, что сопротивление транзистора составит примерно 15 кОм.

И еще. По выходным характеристикам можно определить статический коэффициент передачи тока базы в данной рабочей точке. Для этого нужно разделить значение коллекторного тока на ток базы. Скажем, для точки А коэффициент передачи составит 105, в точке Б он уменьшится до 100. Видите, сколько полезных сведений удалось получить по выходным характеристикам транзистора? Вот почему, сравнивая между собой различные выходные характеристики, можно точнее подобрать одинаковые по параметрам транзисторы.

А теперь о нашем приборе-приставке. Его задача — подавать на проверяемый транзистор изменяющееся коллекторное напряжение и ступенчато изменяющееся базовое напряжение, определяющее базовый ток. «Ступеньки» тока должны быть одинаковы. Тогда на экране осциллографа, подключенного к коллекторной цепи транзистора, можно будет «увидеть» выходные характеристики.

Схема практической приставки-характериографа, разработанной специально для нашего цикла курским радиолюбителем Игорем Александровичем Нечаевым, приведена на 4-й с. вкладки. Питается приставка от сети переменного тока, напряжение которой подается выключателем Q1 на понижающий трансформатор T1. Со вторичной обмотки напряжение подается на два выпрямителя. Первый выполнен на диоде VD1, сглаживающем фильтре C1R1C2 и стабилитро-

Осциллограф — ваш помощник

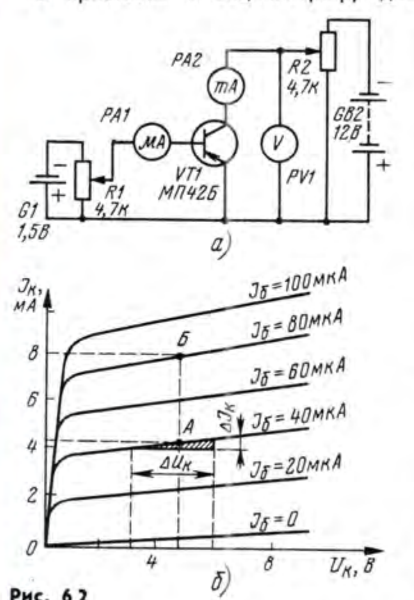


Рис. 62

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1987, № 9—11; 1988, № 1—9.



не VD3. Он используется для питания микросхем приставки.

Второй выпрямитель — на диоде VD2 обеспечивает пульсирующее напряжение, необходимое для питания коллекторной цепи проверяемого транзистора и получения горизонтальной линии развертки осциллографа.

На элементах DD1.1 и DD1.2 собран генератор прямоугольных импульсов, следующих со сравнительно большой частотой — около 100 кГц. Они поступают на инвертор DD1.3 и делитель частоты на 2, выполненный на триггере DD2. К выходам инвертора и триггера подключен так называемый цифроаналоговый преобразователь, составленный из резисторов R5—R8. В точке А преобразователя образуется ступенчатое напряжение, показанное на рис. 63,а.

Когда к гнездам «Э», «Б», «К» разъема XS1 подключают проверяемый транзистор структуры n-p-n, а переключатели SB1 и SB2 оказываются установленными в показанное на схеме положение, на коллектор транзистора поступает пульсирующее напряжение, изменяющееся по амплитуде от нуля до 20 В. Одновременно на базу транзистора подается ступенчатое напряжение с цифроаналогового преобразователя, но через цепочку из последовательно соединенных резисторов R9 и R10. Переменным резистором R10 можно изменять это напряжение, а значит, ток в цепи базы. Причем при перемещении движка резистора пропорционально изменяется базовый ток от каждой «ступеньки» напряжения.

Протекающий при этом ток (он тоже «ступенчатый») через транзистор создает «ступенчатое» падение напряжения на резисторе R11, включенном в эмиттерную цепь транзистора. Снимаемое с резистора напряжение подается через вилку XP3 на вертикальный вход осциллографа. «Земляной» щуп осциллографа соединяют с вилкой XP4, а сигнал с вилки XP2 подают на горизонтальный вход осциллографа. Поскольку частота изменения «ступенек» тока на базе транзистора значительно (в 2000 раз) выше частоты развертки, на экране появляются практически непрерывные (хотя на самом деле они из отдельных точек) изображения выходных характеристик транзистора (рис. 63,б).

Следует сразу уточнить, что в данном случае наблюдается не коллек-

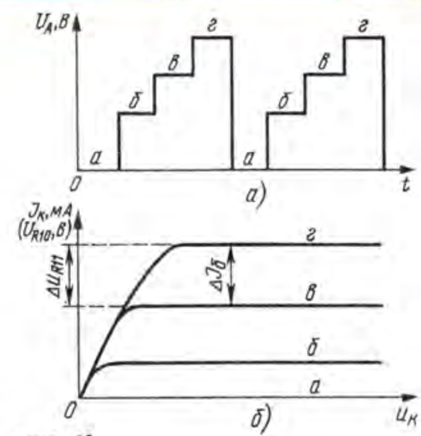


Рис. 63

торный, а эмиттерный ток, который практически совпадает с коллекторным (разница может составить десятки микроампер, что несущественно для наших измерений).

Гнезда разъема XS2 служат для подключения к приставке второго транзистора аналогичной структуры. Нажимая и отпуская кнопку SB1, можно наблюдать на экране осциллографа выходные характеристики либо первого, либо второго транзистора и сравнивать их между собой.

Когда же нужно проверить транзисторы структуры p-n-p и сравнить их между собой, используют гнезда разъемов XS3 и XS4. Но в этом случае ступенчатое напряжение на базу транзистора подается через так называемое «зеркало тока», составленное из транзисторов VT1 и VT2. Оно обеспечивает такую же полярность сигнала на базе транзистора структуры p-n-p по отношению к эмиттеру, что и в случае проверки транзистора другой структуры. В результате картина выходных характеристик на экране неизменна при проверке транзисторов любой структуры.

Приставка-характериограф позволяет наблюдать на экране выходные характеристики для четырех значений тока базы (один из токов — нулевой). Конечно, возможно и большее число градаций базового тока, но, к сожалению, на малогабаритном экране ОМЛ-2М они будут плохо различимы. Да к тому же усложнится и конструкция приставки.

В приставке могут быть использованы, кроме указанных на схеме, микросхемы К176ЛЕ5, К561ЛЕ5, К561ЛА7 (DD1), К561ТМ2 (DD2); транзисторы КТ315А—КТ315И с возможно близкими параметрами; диоды КД102Б, КД103А, КД105Б—КД105Г, Д226Б; стабилитрон Д809. Постоянные резисторы могут быть типов МЛТ, ВС, переменный R10 — СПО-0,5, СП3-12. Конденсаторы С1, С2 — К50-3, К50-6, К50-12; С3 — МБМ, БМ, КЛС; С4 — КД, КТ, КЛС. Выключатель Q1 — П2К с фиксацией положения, переключатель SB2 — также П2К с фиксацией положения, а SB1 — аналогичный, но без фиксации положения. В качестве разъемов для подключения вы-

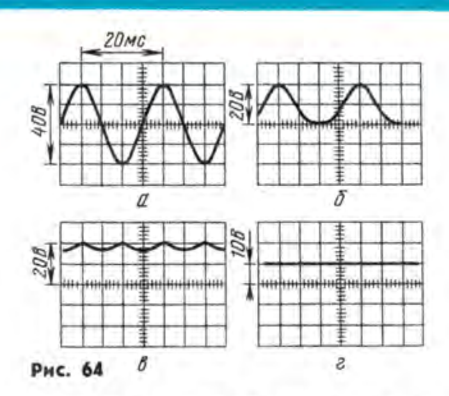


Рис. 64

водов транзисторов использованы панельки от микросхем серии К155, но подойдут и другие малогабаритные разъемы с гнездами.

Трансформатор питания Т1 — готовый, от радиоприемника «Альпинист-417». Можно использовать любой другой маломощный и малогабаритный трансформатор с напряжением на вторичной обмотке 12...15 В при токе нагрузки до 100 мА.

Часть деталей приставки смонтирована на печатной плате (см. 4-ю с. вкладки), а часть установлена на лицевой панели — крышке металлического корпуса. Плата укреплена на боковой стенке корпуса.

Проверять и налаживать приставку будете с помощью осциллографа ОМЛ-2М, работающего в автоматическом режиме, с открытым входом и установленной чувствительностью 10 В/дел. Сначала входные щупы осциллографа подключите к выводам вторичной обмотки трансформатора и убедитесь в наличии переменного напряжения — размах колебаний здесь будет около 40 В (рис. 64, а). Затем подсоедините «земляной» щуп осциллографа к вилке XP4, а входной — к вилке XP2. Теперь на экране появятся однополупериодные колебания амплитудой около 20 В (рис. 64, б).

Далее подключите входной щуп к плюсовому выводу конденсатора С1 — вы увидите извилистую линию, отстоящую от линии развертки примерно на два деления (рис. 64, в). Это выпрямленное напряжение с пульсациями. Уровень пульсаций нетрудно измерить, переключив осциллограф в режим закрытого входа и установив чувствительность 1 В/дел.— они составят почти 3 В.

Переставив входной щуп осциллографа (он вновь работает в режиме с открытым входом) на вывод катода стабилитрона, увидите практически прямую линию (рис. 64, г), приподнятую над линией развертки почти на деление. Это питающее напряжение микросхем, стабилизированное стабилитроном. Уровень пульсаций его не превышает 0,05 В, что вполне допустимо для наших целей.

(Продолжение следует)

Б. Иванов

г. Москва

Уже стало традицией в ноябрьском номере журнала отводить место для описаний электронных устройств управления новогодними гирляндами. Продолжая ее, предлагаем читателям подборку материалов, которые наверняка пригодятся при конструировании автоматики для домашней или школьной новогодней елки.

НОВОГОДНИЕ ГИРЛЯНДЫ

«Бегущие огни» на трехфазном мультивибраторе

Как вы, наверное, знаете, эффект «бегущие огни» проявляется лишь при вполне определенном чередовании ламп нескольких гирлянд. В предлагаемом варианте переключающего автомата использовано три гирлянды, но каждая составлена, в свою очередь, из нескольких параллельно включенных групп ламп. В результате из всех ламп гирлянд скомпоновано панно в виде квадрата, внутри которого шестилучевая «звезда» (рис. 1). Когда автомат включен, свет «бежит» по сторонам квадрата и расходится лучами внутри него.

Управляет лампами гирлянд трехфазный мультивибратор, выполненный на транзисторах VT1—VT3. Скорость переключения гирлянд зависит от номиналов деталей в базовой цепи транзисторов. Для облегчения запуска мультивибратора при включении автомата в сеть, в одном из плеч мультивибратора (в данном случае в каскаде на транзисторе VT2) установлен дополнительный конденсатор C4, емкость которого должна быть не менее 0,1 мкФ.

Питается автомат от двухполупери-

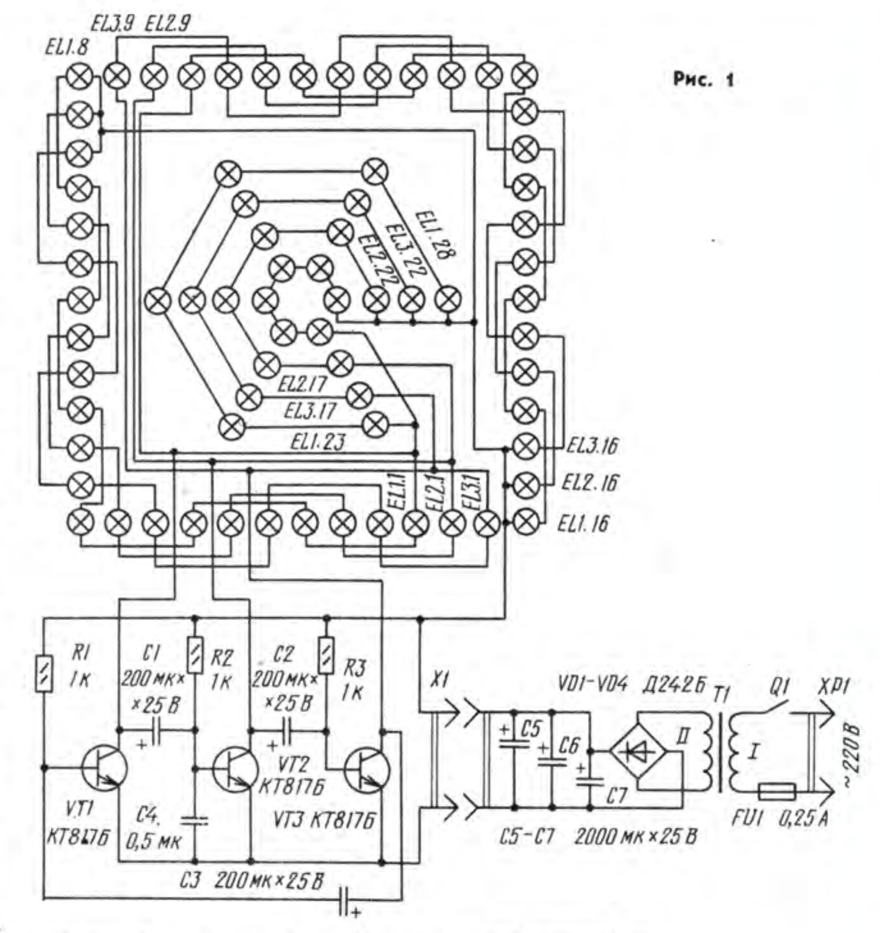


Рис. 1

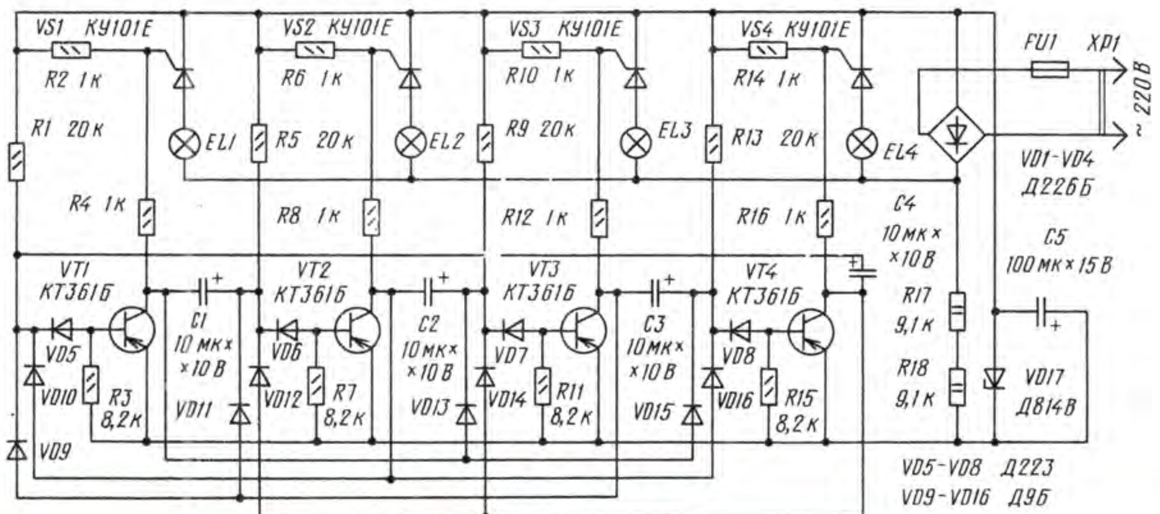


Рис. 2.

эдного выпрямителя на диодах VD1—VD4. Конденсаторы фильтра C5—C7 взяты большой емкости для получения более «чистого» постоянного напряжения, необходимого для устойчивой работы мультивибратора.

Транзисторы могут быть любые из серий КТ815, КТ817, но желательно с возможно большим коэффициентом передачи тока. Конденсатор С4 —МБМ, остальные — К50-6. Резисторы — МЛТ-0,125. Все лампы на напряжение 1 В и ток 0,068 А. Подойдут и другие с бо́льшим напряжением, но под них придется подобрать питающее напряжение. Для указанных ламп источник питания должен обеспечивать напряжение 9...18 В при токе нагрузки до 1 А. Причем чем меньше напряжение питания, тем меньше яркость ламп.

Основа конструкции — лист органического стекла толщиной 5...6 мм и размерами 475×475 мм, в котором просверлены отверстия диаметром 9,4 мм под лампы — они расположены в соответствии с рисунком. В отверстиях лампы закрепляют клеем (например, БФ-2), а выводы ламп соединяют отрезками монтажного провода в изоляции. Чтобы облегчить монтаж, а в дальнейшем и легче разбираться в нем, лампы каждого плеча мультивибратора желательно соединять проводниками своего цвета. Баллоны ламп можно окрасить цветным цапонлаком. Чтобы добиться большей яркости свечения

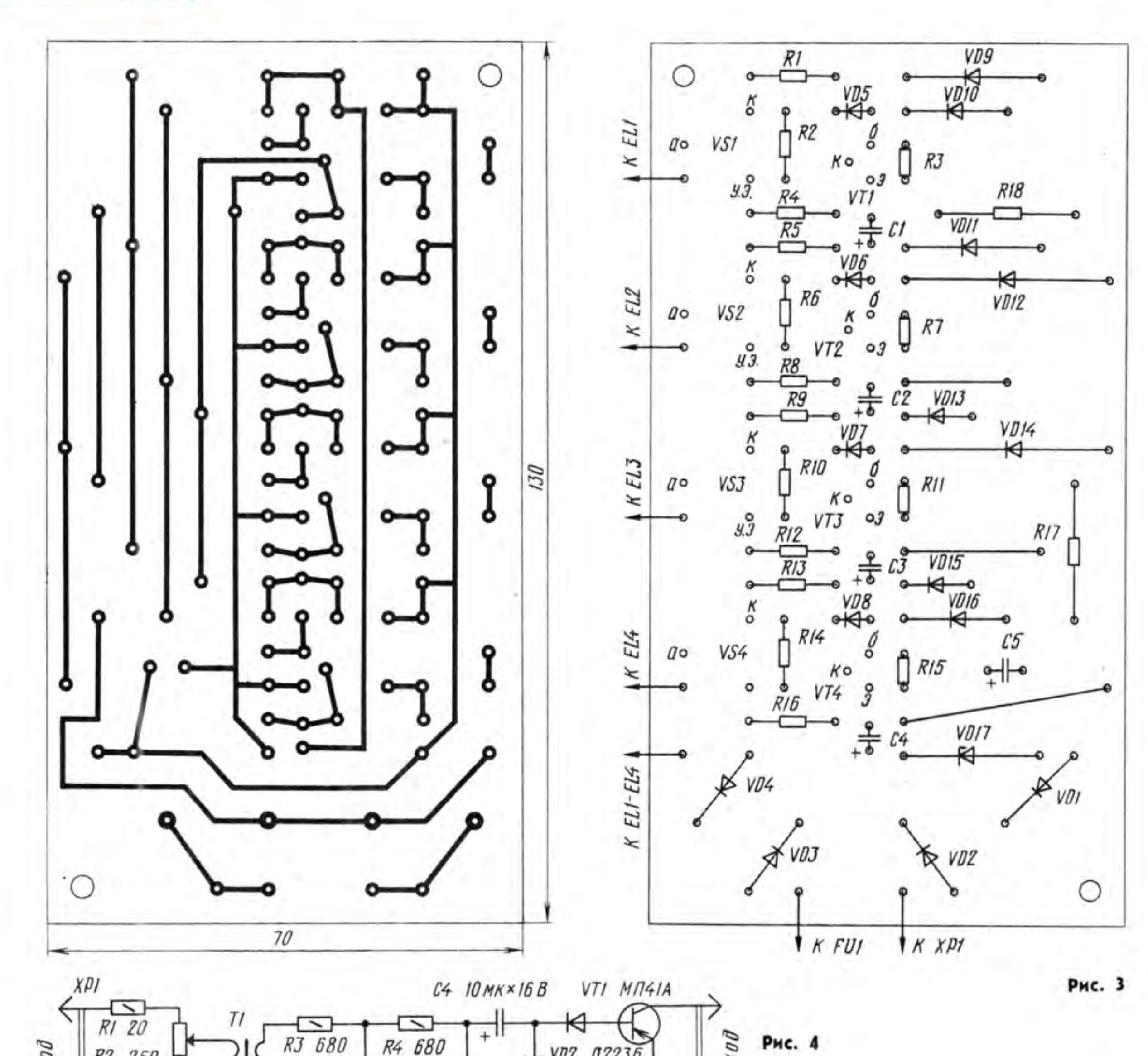


Рис. 3

Рис. 4

получившегося панно, лист органического стекла со стороны монтажа покрывают белой нитроэмалью.

К торцам листа прикрепляют винтами М3 полоски дюралюминия толщиной 1...2 мм и шириной 40 мм, образующие боковые стенки конструкции. К трем планкам крепят, как к теплоотводам, транзисторы мультивибратора. А чтобы коллекторные цепи транзисторов не оказались соединенными

между собой, в местах стыков планок должен быть зазор 2...3 мм.

Оксидные конденсаторы крепят скобами к нижней части листа с лампами, а резисторы и конденсатор C4 монтируют на стойках с лепестками или на небольшой плате.

После этого получившуюся конструкцию можно установить в корпус со светорассеивающим экраном и вывести наружу провода питания с вилкой XP1 на конце.

Блок питания собирают в отдельном корпусе, устанавливаемом во время работы сзади панно.

Остается добавить, что конструкция переключателя была разработана и изготовлена в кружке радиотехники городской станции юных техников.

Ю. ДЕРИПОВ,
руководитель кружка

г. Брянка
Ворошиловградской обл.

«Бегущие огни» на четырехфазном мультивибраторе

Этот автомат позволяет управлять четырьмя гирляндами ламп, рассчитанных на напряжение 220 В и ток до 0,2 А. Частота переключения гирлянд составляет примерно 0,5 Гц, но ее нетрудно изменить подбором конденсаторов времязадающих цепей для получения обычного режима поочередного переключения гирлянд.

Автомат (рис. 2) выполнен на маломощных транзисторах VT1—VT4, которые управляют тринисторами VS1—VS4, а те, в свою очередь,— гирляндами ламп EL1—EL4.

Четырехфазные мультивибраторы обычно неустойчивы в работе. В данном случае для повышения устойчивости введены диоды VD5—VD16. Какова их роль?

Предположим, что после включения автомата в сеть раньше других открылся транзистор VT2. Тогда окажутся закрытыми VT3, VT4, VT1, поскольку их базы через разряженный конденсатор C2, диоды VD16, VD10 и открытый транзистор VT2 будут подключены к общему проводу — плюсу источника питания мультивибратора, а значит, к эмиттерам. Со временем конденсатор C2 зарядится, и ток, протекающий через резистор R9, эмиттерный переход транзистора VT3, откроет этот транзистор. Тогда закроется транзистор VT2 — его база через диод VD11 и открытый транзистор VT3 окажется соединенной с эмиттером. Будут также закрыты транзисторы VT4 и VT1. Вскоре зарядится конденсатор C3 и откроется транзистор VT4. Остальные транзисторы закроются. Так будут поочередно переключаться каскады мультивибратора.

Диоды VD5—VD8 используются как нелинейные элементы со стабильным

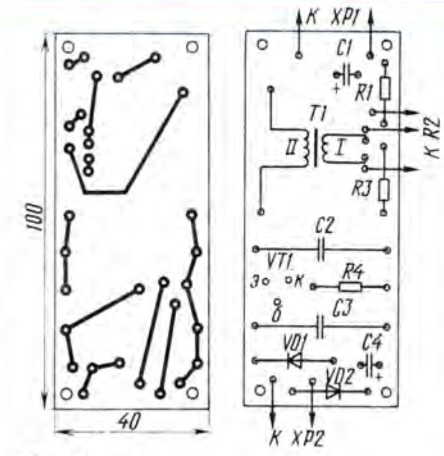


Рис. 5

прямым напряжением (до 0,6 В) на них, обеспечивающим надежное закрывание транзисторов мультивибратора.

Часть коллекторного тока открытого транзистора протекает через управляющий электрод соответствующего тринистора и открывает его. А тот включает «свою» гирлянду ламп.

Гирлянды питаются от сети через двухполупериодный выпрямитель на диодах VD1—VD4. Для питания же мультивибратора применен простейший параметрический стабилизатор на стабилитроне VD17 и последовательно соединенных балластных резисторах R17, R18. Конденсатор C5 фильтрует стабилизированное напряжение.

В автомате использованы резисторы МЛТ-2 (R17, R18) и МЛТ-0,125 (остальные). Все конденсаторы — К50-6. Диоды VD5—VD8 могут быть любые из серии Д9; VD1—VD4 — любые другие, выдерживающие обратное напряжение не менее 300 В и выпрямленный ток более 0,2 А. Вместо стабилитрона Д814В подойдет Д810 или любой из серии Д818, а вместо тринисторов КУ101Е — КУ103В. Транзисторы могут быть любые из серий КТ361, КТ203, а также МП40—МП42 (в этом варианте базовые резисторы R3, R7, R11, R15 должны быть сопротивлением 2 кОм). Под эти детали и рассчитана печатная плата (рис. 3) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита.

Автомат не требует налаживания, но в случае ненадежного включения той или иной гирлянды может понадобиться подбор соответствующего тринистора.

И. АБЗЕЛИЛОВ

г. Куткашен
Азербайджанской ССР

«Музыкальная» приставка

Возможно, у читателей уже есть готовый автоматический переключатель гирлянд с регулятором частоты переключений, и делать новый автомат не имеет смысла. Другое дело — изготовить предлагаемую приставку к нему, которая позволит автоматически изменять частоту переключения гирлянд в зависимости от музыкального сопровождения на новогоднем вечере. Иначе говоря, благодаря приставке автомат станет как бы светодинамическим устройством.

Собрана приставка всего на одном транзисторе (рис. 4). Он выполняет роль переменного резистора и подключается параллельно переменному резистору регулировки частоты переключения гирлянд автомата. На вход приставки (вилка XP1) подается сигнал ЗЧ с выхода магнитофона, электропроигрывателя или трехпрограммного громкоговорителя. Через конденсатор C1 и делитель из резисторов R1, R2 сигнал поступает далее на разделительный (и в то же время повышающий) трансформатор T1. Со вторичной обмотки трансформатора сигнал подается на фильтр ЗЧ из резисторов R3, R4 и конденсаторов C2, C3, а после него поступает на выпрямитель, выполненный на диодах VD1, VD2. Выходной сигнал выпрямителя в виде постоянного напряжения, изменяющегося в зависимости от амплитуды входного сигнала, поступает на эмиттерный переход транзистора. В результате изменяется сопротивление участка коллектор — эмиттер транзистора.

Автомат-переключатель гирлянд работает с приставкой так. При отсутствии входного сигнала гирлянды либо переключаются очень редко, либо вообще горят постоянно — все зависит от первоначальной установки движка переменного резистора автомата. С появлением сигнала автомат начинает переключать гирлянды быстрее или медленнее — почти в соответствии с темпом музыки, который в большинстве случаев определяется составляющими нижних частот.

Постоянные резисторы приставки — МЛТ-0,25, переменный — ППЗ-41 или любой другой сопротивлением 220 или 330 Ом. Конденсаторы C1, C4 — К50-6; C2, C3 — МБМ. Диоды — любые кремниевые, транзистор — любой из серий МП40—МП42. Трансформатор выполнен на магнитопроводе сечением 1,2 см^2. Обмотка I должна содержать 150 витков провода ПЭВ-2 0,25, обмотка II — 500 витков ПЭВ-2 0,2.

Эти детали монтируют на печатной плате (рис. 5), которую затем устанавливают в подходящем по габаритам корпусе или в корпусе самого автомата. На переднюю стенку корпуса устанавливают переменный резистор, а входной и выходной разъемы соединяют с приставкой двухпроводным кабелем нужной длины. При работающей приставке ее чувствительность устанавливают переменным резистором R2 и регулятором громкости источника звука.

А. СЕНЧУКОВ

г. Москва

Генератор ЗЧ

Теперь расскажем о деталях и конструкции генератора. В нем могут быть использованы постоянные резисторы МЛТ-1 (R18) и МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25 (осталь-

К73-11; оксидные конденсаторы могут быть К50-6, К50-16, К50-20.

Транзисторы КТ315Б и КТ361Б могут быть заменены транзисторами этих же серий, но с буквенными индексами Г или Е, а транзисторы КТ814Б и КТ815Б — любыми другими транзисторами этих серий. Вместо диодов Д223 подойдут другие выпрямительные диоды, рассчитанные на выпрямленный ток не менее 50 мА и обратное напряжение не ниже 50 В.

или «Альпинист-320», но к его вторичной обмотке нужно добавить 60 витков провода ПЭВ-2 0,31. Подойдет самодельный трансформатор, выполненный на магнитопроводе Ш16×20 с окном размерами 8×22 мм. Обмотка I должна содержать 3180 витков провода ПЭВ-2 0,1, обмотка II — 260 витков провода ПЭВ-2 0,31. Между обмотками следует поместить экран из одного слоя провода ПЭВ-2 0,1, намотанного виток к витку. Один

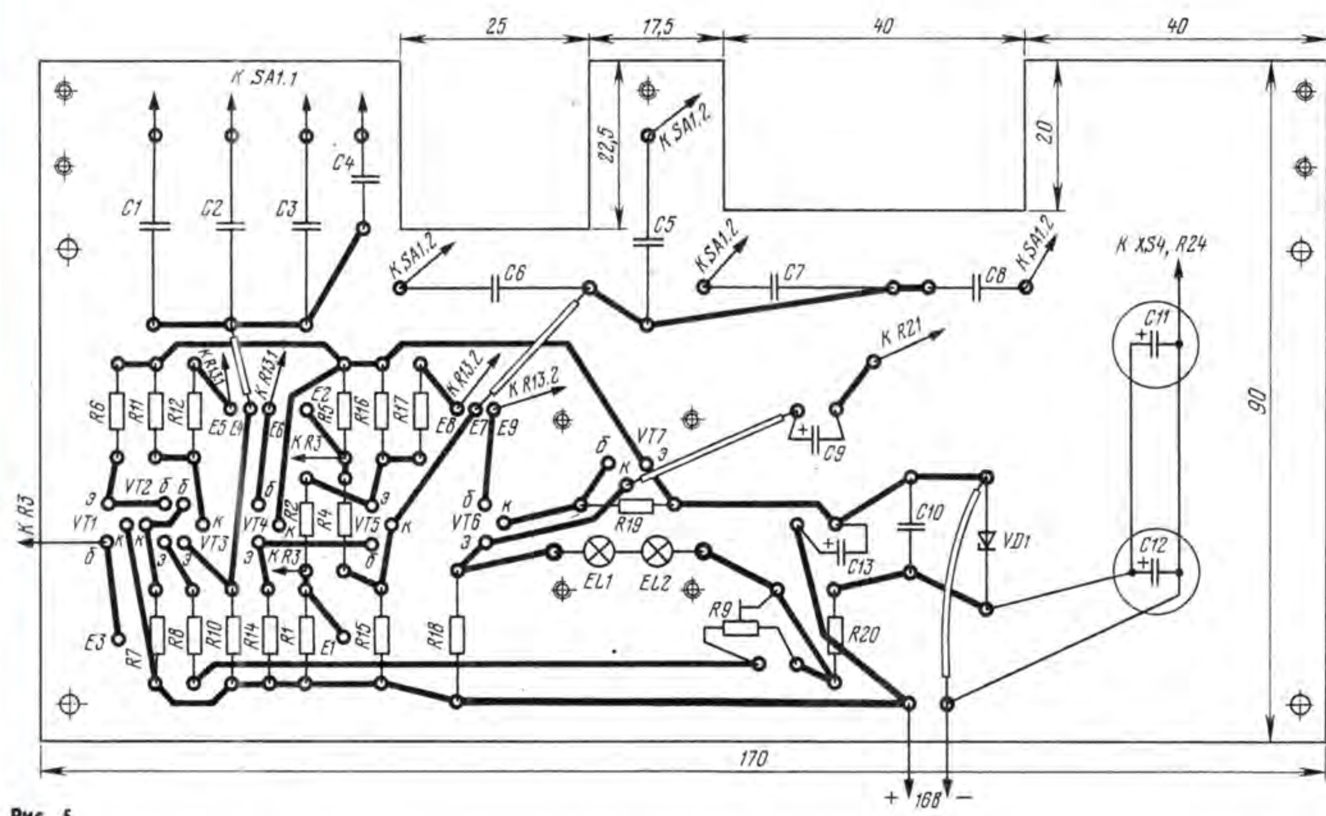


Рис. 5

ные), переменные R3 и R21— СП3-4аМ, R13—СПIV или аналогичный сдвоенный, подстроечные R9 и R29—СП3-27б. Конденсаторы С4, С8, С10 — типа КМ; С1—С3, С5—С7 — К73-9; С14 —

Лампы EL1 и EL2 — на напряжение 2,5 В и ток 0,068 А. Переключатель поддиапазонов SA1 — галетный, например, 5П2Н (он на пять положений, поэтому нужно переставить фиксатор так, чтобы получилось четыре положения).

Трансформатор питания Т1 — от радиоприемника «Альпинист-417»

из выводов экранирующей обмотки соединяют с общим проводом источника питания.

Детали генератора размещены на одной плате (рис. 5), детали источника питания — на другой (рис. 6). Платы вырезаны из стеклотекстолита, выводы деталей и контрольные точки Е1—Е9 соеди-

Окончание. Начало см. в «Радио», 1988, № 10.

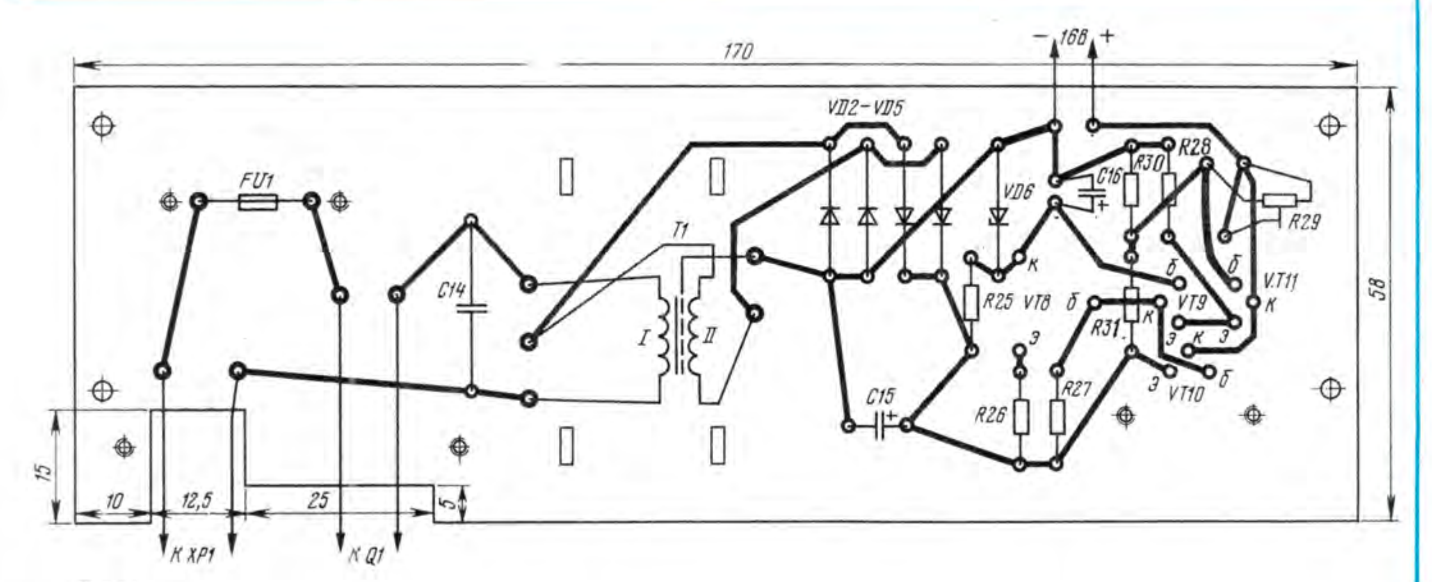


Рис. 6

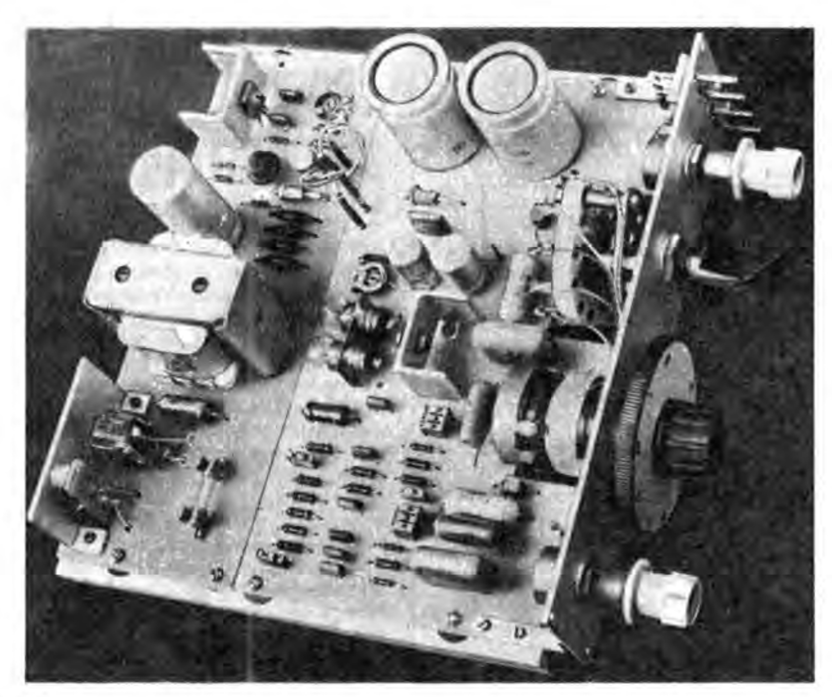


Рис. 7

няют в соответствии с монтажной схемой одножильным луженым проводом диаметром 0,25...0,3 мм. В местах пересечения проводников на один из них надевают отрезок поливинилхлоридной трубки (например, снятой с многожильного монтажного провода). Таким же проводом, но в изоляции, подсоединены выводы переключателя и резистора R13 к деталям платы.

Платы могут быть и печатные, тогда проводники с изоляцией располагают со стороны деталей.

Транзисторы VT7 и VT10 устанавливают на небольшие радиаторы (рис. 7), которые выполняют в основном роль элементов крепления.

К плате генератора прикрепляют вспомогательную панель из алюминия, на которой расположены органы управления генератором и выходные гнезда. Внешний вид панели с надписями и пластмассовым уголком отсчета частоты показан на рис. 8. Сетевой выключатель и разъем для подключения сетевого провода (на схеме разъем не показан) установлены на металлическом уголке, прикрепленном к плате блока питания.

Платы прикрепляют к шасси из металлических уголков. Сверху и снизу вся конструкция закрывается П-образными крышками, прикрепляемыми винтами к шасси.

Налаживание генератора начинают с проверки блока питания. Вместо генератора к его выходу подключают постоянный резистор сопротивлением 250 Ом и мощностью 2 Вт. Подстроечным резистором R29 устанавливают на эквиваленте нагрузки постоянное напряжение 16 В. После этого подключают к эквиваленту осциллограф и подбором резистора R31 добиваются минимальных пульсаций выходного напряжения.

Далее вместо эквивалента нагрузки подключают к блоку питания генератор, устанавливают движок резистора R21 в верхнее, по схеме, положение, подключают к гнездам XS1 и XS4 вольтметр переменного тока или осциллограф и с помощью подстроечного резистора R9 устанавливают выходное напряжение точно 1 В (эффективное значение). Перестраивая генератор переменным резистором R13 на всех поддиапазонах, проверяют стабильность выходного напряжения.

Градуируют шкалу прибора (она на ручке переменного резистора R13) на третьем поддиапазоне



(«×100») по частотомеру, подключенному к гнездам XS1 и XS4. Переменным резистором R3 нужно установить в этом случае нулевое напряжение на его движке. Это лучше всего сделать с помощью осциллографа, подключенного к контрольной точке E3. Во время градуировки показания частотомера делят на 100 и полу-

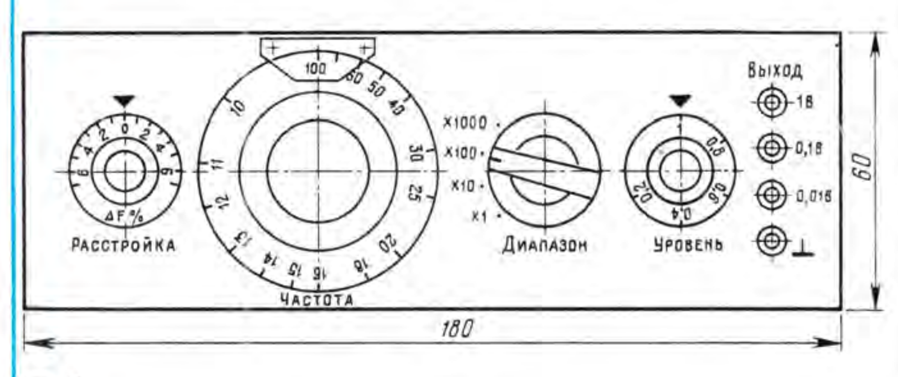


Рис. 8

ченные значения, в герцах, наносят на шкалу генератора.

После этого можно отградуировать шкалу расстройки (она на ручке резистора R3). В этом случае устанавливают частоту генератора равной 10 кГц и на шкале расстройки ставят нулевую отметку при ранее установленном в среднее положение движке резистора R3. Расстраивая затем резистором R3 частоту генератора на 100, 200, ...600 Гц в обе стороны, делают на шкале отметки, соответствующие 1, 2,...6 %.

Градуировать шкалы генератора можно не только по частотомеру, но и с помощью образцового генератора ЗЧ и осциллографа по фигурам Лиссажу по методике, описанной в цикле статей «Осциллограф — ваш помощник» (см. «Радио», 1988, № 1, с. 34).

На схеме генератора и на его монтажной плате вы видите контрольные точки, соединенные с фазосдвигающими цепями и цепями расстройки. Они будут полезны при контроле режимов работы каскадов генератора. Так, постоянные напряжения в точках E1—E3 должны быть около 8 В, а переменная составляющая (размах колебаний) в точках E1 и E2 — около 0,3 В. В контрольных точках E4 и E7 постоянная составляющая должна быть около 12 В, а в точках E5, E6, E8, E9 — около 4 В. Переменная составляющая в этих точках приблизительно одинакова — около 3 В (размах колебаний).

Желательно также проверить коэффициент гармоник генератора, например, прибором С6-1. При необходимости можно добиться минимального значения его более точным подбором режима работы усилителей генератора. Для этих целей между эмиттером транзистора VT2 и плюсом источника питания включают переменный резистор сопротивлением 100 кОм и, уменьшая его сопротивление, наблюдают за изменением коэффициента гармоник. Добившись минимального значения этого параметра, измеряют получившееся сопротивление переменного резистора и впаивают вместо него постоянный резистор такого же или возможно близкого сопротивления.

Л. АНУФРИЕВ

г. Москва

ИСКАТЕЛЬ НЕИСПРАВНОСТИ ГИРЛЯНДЫ...

Беда, когда на новогодней елке или иллюминированном панно автомата световых эффектов неожиданно гаснет гирлянда. Беда не потому, что трудно заменить перегоревшую лампу в гирлянде — трудно ее найти. Приходится либо поочередно менять лампы, либо замыкать их выводы до выявления места неисправности. На это уходит немало времени.

Считанные минуты, а иногда и секунды понадобятся для выявления дефекта с помощью предлагаемых электронных искателей.

...СО СВЕТОВЫМ ИНДИКАТОРОМ

Небольшой пластмассовый футляр для авторучки, в котором разместились два гальванических элемента 316 и плата с радиодеталями (рис. 1),— так выглядит этот искатель. Стóит поднести один из концов футляра, в котором установлена плата, к неисправной лампе гирлянды, как сразу же вспыхнет светодиод искателя.

Взгляните на схему устройства (рис. 2). Полевой транзистор VT1 в нем выполняет роль датчика, «улавливающего» даже очень слабую напряженность электрического поля. В месте же перегоревшей лампы она будет наибольшей, поскольку на одном из ее выводов находится фазовый провод осветительной сети, а на другом — нулевой. Поэтому когда рядом с такой лампой окажется полевой транзистор искателя, сопротивление его участка сток-исток уменьшится настолько, что транзисторы VT2, VT3 откроются. Вспыхнет светодиод HL1.

Полевой транзистор может быть любой из серии КП103, а светодиод — любой из серии АЛ307. Вместо светодиода подойдет миниатюрная лампа накаливания с напряжением 1,5 или 2,5 В и возможно меньшим потребляемым током. Биполярные транзисторы могут быть любые другие маломощные кремниевые или германиевые указанной на схеме структуры и с возможно большим коэффициентом передачи тока. Резисторы — МЛТ-0,125.

При монтаже полевого транзистора его располагают горизонтально на плате, а вывод затвора отгибают так,

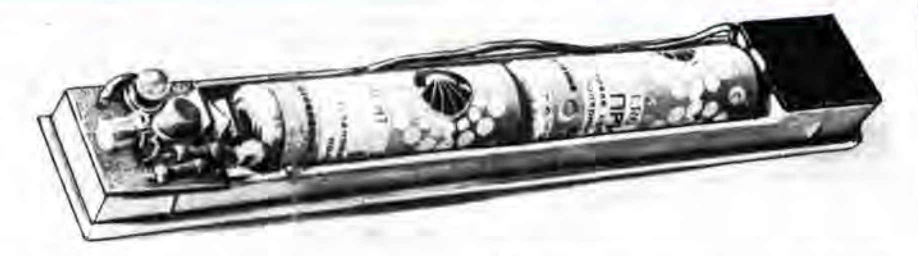


Рис. 1

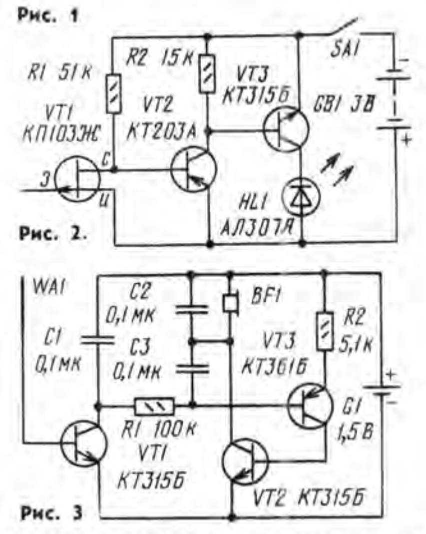
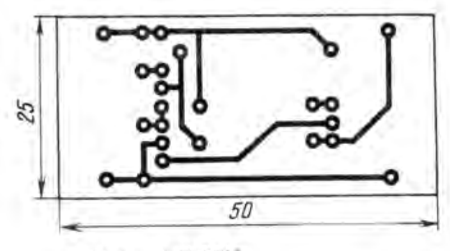


Рис. 2.

Рис. 3



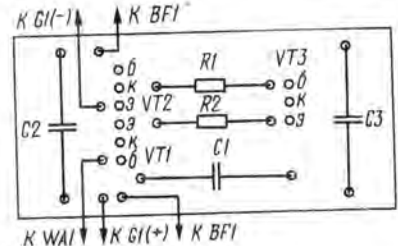


Рис. 4

чтобы он находился над корпусом транзистора. Если при работе искателя выявится его излишняя чувствительность, вывод затвора укорачивают.

Д. БОЛОТНИК

г. Салават
Башкирской АССР

...СО ЗВУКОВЫМ ИНДИКАТОРОМ

Он собран на трех биполярных транзисторах (рис. 3). Один из них (VT1) не имеет начального смещения и работает как пороговое устройство, усилитель и детектор сигнала, наведенного в антенне WA1 переменным электрическим полем сетевого провода гирлянды.

Импульсы коллекторного тока транзистора VT1 заряжают конденсатор C1. Напряжение с конденсатора поступает на генератор ЗЧ, собранный на транзисторах VT2, VT3 и работающий в ждущем режиме. Пока поле есть, генератор работает и из головного телефона BF1 слышен звук высокого тона. Как только поле пропадает (при переходе в месте обрыва на нулевой провод), звук прекращается.

Кроме указанных на схеме, транзисторы VT1 и VT2 могут быть КТ312В, КТ315Г, любые из серии КТ342; транзистор же КТ361Б (VT3) заменим на КТ351Б, КТ352Б или любой из серии КТ209. Резисторы — МЛТ-0,125, конденсаторы — МБМ или керамические. Звуковой индикатор BF1 — капсюль ДЭМ-4м, ТК-67 или аналогичный, сопротивлением 50...150 Ом. Антенна WA1 — полоска жести, прикрепляемая к внутренней торцевой поверхности корпуса искателя. Источник питания — элемент 316 или аналогичный, напряжением 1,5 В. Поскольку потребляемый искателем ток в нерабочем состоянии не превышает нескольких микроампер, выключатель питания отсутствует. Источник питания приходится заменять через 1—2 года, поэтому к выводам источника можно подпаять проводники и подсоединить их к соответствующим цепям искателя.

Детали искателя можно смонтировать на печатной плате (рис. 4) и разместить ее с источником питания и капсюлем в подходящем по габаритам корпусе.

Как правило, искатель не нуждается в налаживании и начинает работать сразу. При необходимости повысить его чувствительность нужно установить на корпусе винт М3 или любой другой металлический контакт и соединить его проводником с минусовым выводом источника питания. Касаясь пальцем контакта, перемещают искатель торцом, где расположена антенна, вдоль проводки и ламп гирлянды (конечно, включенной в сеть). Прослушивая звук из капсюля, отыскивают место, где он пропадает. Здесь и есть неисправность.

Д. ПРИЙМАК

г. Павлодар

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ

«ТРИНИСТОРНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ОДНОЙ ГИРЛЯНДЫ»

Заметки под таким заголовком неоднократно публиковались в нашем журнале (см., например, «Радио», 1981, № 11, с. 35). В них рассказывалось об автомате, периодически включающем в сеть гирлянду ламп, рассчитанную на напряжение 220 В. Правда, на гирлянду при этом подавалось однополупериодное напряжение, из-за чего снижалась яркость ламп.

Радиолюбитель **В. Худяков** из Евпатории несколько видоизменил схему (см. рисунок) и ввел в автомат диодный мост на диодах VD1—VD4, дополнительный диод VD5 и два выключателя Q1 и Q2. Теперь при каждом открывании тринистора замыкается диагональ моста и на гирлянду EL1 подается почти полное сетевое напряжение. Частоту открываний тринистора, т. е. частоту включений гирлянды, регулируют переменным резистором R3.

Если выключателем Q1 разомкнуть цепь диода VD1, яркость вспышек ламп гирлянды уменьшится, поскольку теперь на нее будет подаваться однополупериодное напряжение. При замкнутых же контактах выключателей Q1 и Q2 гирлянда будет светиться полным накалом во время открытого состояния тринистора или вполнакала, когда тринистор закрыт.

«АВТОМАТ СВЕТОВЫХ ЭФФЕКТОВ»

В этой заметке В. Чеканихина («Радио», 1984, № 11, с. 52, 53) рассказывалось об автомате, изменяющем программу зажигания ламп гирлянд. Волгоградский радиолюбитель **А. Руденко** внес некоторые изменения в автомат: уменьшил емкость конденсатора C1 до 100 мкФ, сопротивление резистора R1 — до 240 Ом, а R2 — до 1,5 кОм; соединил выводы 1—4, 15 микросхемы DD2 с минусом источника питания, а вывод 14 — с плюсом (через резистор сопротивлением 1 кОм); «заземлил» выводы 6 и 7 микросхемы DD3; отключил выводы 14 микросхемы DD3 и 12, 13 элемента DD1.4 от вывода 7 микросхемы DD2 и подключил их к выводу 5 этой же микросхемы. Теперь программы стали сменяться быстрее (через 10...15 с), а сам автомат работать надежнее.

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

Кооператив «Кино» предлагает для реализации населению и кооперативам детали для бытовой радиоаппаратуры по розничной цене.

Детали высылаются наложенным платежом. Заявки направлять по адресу: **125319, Москва, ул. Черняховского, дом 3, кооператив «Кино».**

Справки по телефону: 151-38-11.

●

Квалифицированные специалисты службы «Информтехника» кооператива «Техника» имеют доступ к сотням наименований отечественных и зарубежных журналов по радиоэлектронике, радиоспорту, вычислительной технике, персональным компьютерам и программированию (из них свыше 100 наименований популярных радиолюбительских журналов). Они готовы выполнить для вас поиск и ксерокопирование не только конкретно указанных статей, но и делать по вашему заказу тематические подборки статей из журналов прошлых лет, а также оперативно высылать ксерокопии статей по интересующим вас темам из журналов текущего года.

Принимаются заказы и на переводы на русский язык статей из журналов и присланных материалов по названной выше тематике.

Заявки на получение прейскуранта услуг и бланков для оформления заказов следует направлять на почтовых карточках.

Адрес кооператива: 117334, Москва, просп. 60-летия Октября, дом 5, корп. 3, «Информтехника».

●

Киевский кооператив «Связь — информация — коммуникация» («Связьинком»):

— высылает радиодетали, узлы и устройства из неликвидов; радиодетали из разобранной аппаратуры, проверяет их работоспособность, по требованию заказчика измеряет параметры деталей с указанием данных в сопроводительном ярлыке;

— рассылает справочные листки с указанием цоколевок и параметров полупроводниковых деталей и микросхем широкого применения, рекомендациями по их использованию, принципиальными схемами различных радиолюбительских устройств;

— разрабатывает чертежи и изготавливает по ним печатные платы по заказам радиолюбителей;

— помогает изобретателям и рационализаторам оформить и внедрить предложения;

— консультирует по всем вопросам радиолюбительства;

— разрабатывает по заказу радиолюбителей и предприятий различные электронные устройства и высылает их описания;

— организует обмен радиодеталями.

Если вы хотите получить более подробную информацию о работе нашего кооператива, мы бесплатно вышлем вам перечень оказываемых услуг с указанием цен. Заказы просим присылать на открытках.

При получении заявки заказчику направляется ответ о принятии заказа и сроках его исполнения.

Вниманию руководителей предприятий: кооператив заключает договоры на взаимные и односторонние поставки радиодеталей и оборудования из числа неликвидов.

Заказы направлять по адресу: 252001, Киев, а/я 168.

●

Кооператив «Электрон» приглашает на работу по трудовым соглашениям авторов сюжетов, сценариев, алгоритмов и программ компьютерных игр, а также графических пакетов, системных и прикладных программ для популярных персональных компьютеров (БК-0010, «Микроша» и др.).

Рекламу, тиражирование и реализацию программ с сохранением авторских прав осуществляет кооператив. Место вашего жительства значения не имеет. Программы принимаются только отлаженные.

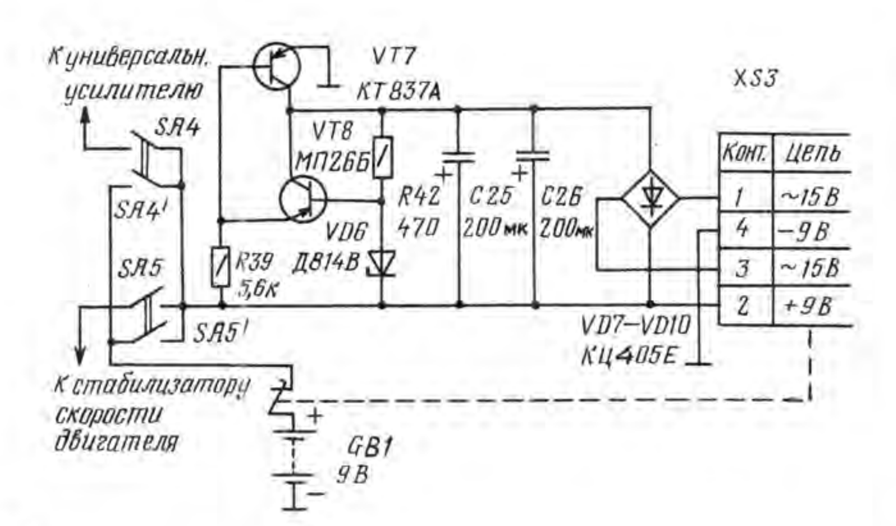
Заявки для получения условий трудовых соглашений и каталога тиражируемых кооперативом программ направлять по адресу: **103489, Москва, до востребования, кооператив «Электрон».**

ОБМЕН ОПЫТОМ

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАГНИТОФОНА «ЛЕГЕНДА-404»

При эксплуатации носимого магнитофона «Легенда-404» было замечено, что свежие гальванические элементы автономного источника питания быстро истощаются.

Анализ причины показал, что это происходит из-за того, что батарея питания подключена параллельно выходу стабилизатора через контактную группу розетки XS3 (она размыкается только при включении вилки сетевого блока питания). Таким образом для батареи создается цепь разряда из резистора R39 и перехода база-эмиттер транзистора VT7.



Из пяти проверенных магнитофонов все обладали указанным недостатком, а ток разряда составлял от 0,1 до 0,45 мА. Конечно, это незначительный ток, но через 1,5—2 месяца после установки элементов питания последние заметно разряжаются.

Предлагаю два варианта устранения дефекта.

Первый вариант достаточно простой. Он состоит в замене германиевого транзистора VT7 (П214Б) на кремниевый КТ837А. Последний имеет большее сопротивление перехода база-эмиттер. Это приводит к существенному уменьшению разрядного тока. Транзистор КТ837А может быть установлен на радиаторе транзистора VT7. Вместо КТ837 допустимо использование транзисторов КТ814, КТ816, КТ818.

Второй вариант несколько сложнее. Последовательно с замкнутой группой контактов XS3 необходимо дополнительно применить переключатели SA4' и SA5', подключенные, как показано на рисунке. Каждый из них установлен соосно с выключателями SA4 и SA5. В этом варианте источник питания подключается к элементам конструкции только при включении рабочих режимов магнитофона.

С. КАШИН

г. Дзержинск
Горьковской обл.



НОВОЕ НАИМЕНОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ГОЛОВОК

Радиолюбители уже знают об изменении наименования динамических головок громкоговорителей. Оно оказалось столь радикальным, что у многих создалось впечатление о полном изменении номенклатуры выпускаемых промышленностью головок. В действительности это не так. Просто с 1987 г. взамен действовавшего ГОСТ 9010—84 введен новый отраслевой стандарт — ОСТ4. 383.001—85 «Головки громкоговорителей динамические. Общие технические условия». Замена государственного стандарта отраслевым объясняется тем, что эти головки не являются конечным изделием, а служат компонентами акустических систем и громкоговорителей.

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДИНАМИЧЕСКИХ ГОЛОВОК ПРЯМОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ПРОИЗВОДИМЫХ В СССР

Наименование		Частота основного резонанса, Гц	Частотная полоса, Гц	Неравном. частотной характ., дБ	Уровень характеристич. чувств., дБ/м·Вт	Габариты в плане, мм	Высота, мм	Эквивалентный объем, дм³	Полная добротность	Масса, кг
по ГОСТ 9010—84	по ОСТ4.383.001—85									
0,1ГД-17	0,25ГДШ-2-50	450	450...3150	16	90	⌀50	18	—	5	0,03
0,1ГД-17М	0,25ГДШ-3-8	400	450...3150	16	83	⌀50	13	—	3	0,025
0,25ГД-10	0,5ГДШ-1-8	290	315...5000	16	91	63×63	29,5	—	3	0,07
0,25ГД-19	0,5ГДШ-2-8	290	315...5000	16	90	63×63	22	—	2,2	0,115
1ГД-50	1ГДШ-4-8	200	180...12 500	16	90	100×100	36	—	2,3	0,23
—	1ГДШ-5-4	180	200...10 000	14	90	125×80	36,5	—	2,2	0,2
—	1ГДШ-6-8	300	315...7100	16	92	80×80	28		3,5	0,07
1ГД-8А	—	140	160...10 000	14	90	125×125	55	—	—	0,34
1ГД-52А	—	115	100...12 500	14	90	⌀160	55	—	—	0,33
1ГД-48	2ГДШ-2-8	120	100...10 000	12	93	160×100	60	—	1,2	0,33
—	2ГДШ-4-8	160	125...10 000	14	92	125×80	42	—	3,5	0,19
2ГД-38	3ГДШ-1-8	100	100...12 500	14	90	160×100	59	—	1,7	0,25
2ГД-40	3ГДШ-2-4; 3ГДШ-2-8	100 140	100...12 500	14	92	160×100	47	—	1,7	0,32
—	3ГДШ-4-4; 3ГДШ-4-8	100	100...12 500	14	92	160×100	51	—	1,7	0,33
—	3ГДШ-7-4; 3ГДШ-7-8	200	180...12 500	14	90	100×100	36	—	2,4	0,23
4ГДЕ-8Е	4ГДШ-1-4	120	125...7100	16	93,5	125×125	49	—	2,5	0,6
—	4ГДШ-5-4	175	200...10 000	14	90	100×100	52	—	1,1	0,25
3ГД-42	5ГДШ-3-8	100	100...12 500	12	92,5	125×100	52	—	1,3	0,58
3ГД-45	5ГДШ-4-4	80	80...16 000	16	90	⌀148	55	—	2	0,33
4ГД-53	5ГДШ-5-4	150	100...12 500	14	92	125×125	49	—	1,3	0,6
3ГД-32	6ГДШ-1-4	75	80...12 500	12	92	200×125	76,3	10	1	0,48
—	6ГДШ-3-4	140	160...12 500	14	92	125×125	50	—	1,1	0,33
4ГД-35	8ГДШ-1-4	65	63...12 500	16	92	200×200	76	30	1,4	0,88
—	8ГДШ-2-4; 8ГДШ-2-8	100	100...12 500	16	91	⌀160	54	—	2	0,4
10ГД-36К	10ГДШ-1-4	40	63...20 000	16	90	200×200	87	45	0,8	1,2
10ГД-36	10ГДШ-2-4	40	63...20 000	16	87,5	200×200	82	45	1	1,2
10ГД-30Е	20ГДН-1-8	32	63...5000	14	86	200×200	97	20	1	2,1
10ГД-34	25ГДН-1-4	80 100	63...5000	14	83	125×125	75,5	11	0,55	1,3
15ГД-14	25ГДН-3-4; 25ГДН-3-8	55	50...5000	14	84	125×125	76	8	0,5	2
15ГД-17	25ГДН-4-4	40	40...5000	12	86	160×160	78	30	0,35	1,4
25ГД-26Б	35ГДН-1-4; 35ГДН-1-8	35	40...5000	14	84	200×200	97	30	0,6	2,1
30ГД-2	75ГДН-1-4; 75ГДН-1-8	28	31,5...1000	12	86	250×250	124	80	0,45	5,5
—	20ГДС-1-4; 20ГДС-1-8	110	200...5000	12	84	125×125	77	—	—	1,3
15ГД-11А	20ГДС-4-8	120	200...5000	12	89	125×125	73,5	3	—	1,3
1ГД-56	1ГДВ-1-8	3000	6300...16 000	14	88	40×40	29	—	—	0,1
3ГД-31	5ГДВ-1-8	3000	2800...20 000	16	90	100×100	48,3	—	—	0,4
3ГД-2	6ГДВ-1-16	4500	5000...18 000	14	90	63×63	31	—	—	0,2
2ГД-36	6ГДВ-2-8	3000	3150...20 000	16	90	80×50	29	—	—	0,16
10ГД-35	10ГДВ-2-16	3000	5000...25 000	14	92	100×100	35	—	—	1
3ГД-47	4ГДВ-1-8	3000	2000...20 000	14	91	65×65	44	—	—	0,35
6ГД-13	6ГДВ-4-8	3000	3000...25 000	14	92	100×100	45	—	—	0,9
10ГИ-1-8	—	2000	2000...25 000	10	90	100×100	25	—	—	0,4

Основным параметром в новом стандарте принята шумовая мощность, а не номинальная, как было прежде. Номинальную мощность определяли при подведении к головке синусоидального сигнала. Для определения шумовой мощности необходим специальный шумовой сигнал, сформированный в заданных частотных пределах, соответствующих предназначению головки.

Новое наименование головок состоит из букв и цифр: первые цифры — число, означающее максимальную шумовую мощность в ваттах, которую головка длительно выдерживает без тепловых и механических повреждений; буквы ГД — головка динамическая. Далее следует буква, соответствующая виду головки: Н (низкочастотная), С (среднечастотная), В (высокочастотная) и Ш (широкополосная). Последующая цифра — порядковый номер разработки головки. В условном обозначении головки, выпускаемой в двух и более модификациях, дополнительно указывают номинальное электрическое сопротивление или частоту основного резонанса.

В таблице приведены старые и новые наименования головок, причем для всех в новом обозначении указано их номинальное электрическое сопротивление.

В перечень основных параметров головок впервые включены значения полной добротности, т. е. добротности головки громкоговорителя, обусловленной суммарным влиянием механических потерь и тока противо-ЭДС в электрической цепи головки, а также для некоторых, преимущественно низкочастотных головок, эквивалентный объем, т. е. закрытый объем воздуха, имеющего акустическую гибкость, равную гибкости подвижной системы головки.

Более подробно об отдельных параметрах головок и методах их измерения можно узнать в ГОСТ 16122-84 «Громкоговорители. Методы электроакустических испытаний».

В. ШОРОВ

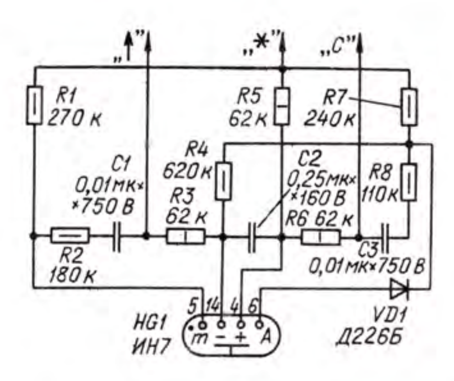
г. Москва

ОБМЕН ОПЫТОМ

ЗНАКОВЫЙ ФАЗОУКАЗАТЕЛЬ

Прибор показывает в знаковой форме последовательность чередования фаз в трехфазной сети переменного тока, а также полярность постоянного напряжения 110...500 В. Индикатором служит знаковая газоразрядная лампа HG1 (см. схему).

Устройство представляет собой традиционную «звезду с искусственной средней точкой», образованную резисторами R3, R5 и R6. В цепь одного из плеч (последовательно с резистором R3) включен конденсатор C2, входящий в узел определения полярности постоянного напряжения. Цепи R1R2C1 и R7R8C3 — фазовыравнивающие. Резистор R4 служит для полной разрядки конденсатора C2 после отключения прибора. Диод VD1 гасит знак «—» на индикаторе при высвечивании буквы А. Включение индикатора HG1 — нестандартное, он работает на переменном токе, анод остается неподключенным.



В обоих режимах работы указателя высвечиваемые индикатором наименование фазы (буква А или В) или полярность (знак «+» или «—») относятся к выводу «↑». В режиме указания фаз вывод «С» прибора соединяют с любым фазным проводом сети и считают его «фазой С». Вывод «*» подключают к любому из двух остальных фазных проводов и щупом «↑» касаются третьего фазного провода. Если индикатор высветит букву А, то это означает, что щуп подключен к «фазе А», а если В — к «фазе В».

При определении полярности к одному из проводников испытуемого источника подключают вывод «С». После касания щупом «↑» прибора второго проводника индикатор укажет полярность этого проводника.

Если при определении чередования фаз на индикаторе вместо четкой буквы видно слабое свечение нескольких символов, это указывает на обрыв в одной из фаз («пропадание фазы»). Определение полярности пульсирующего напряжения может сопровождаться миганием изображения на индикаторе. На правильности индикации это не отражается и позволяет отличить постоянный ток от пульсирующего.

Прибор удобно собрать в цилиндрическом корпусе, на одном торце смонтировать заостренный жесткий щуп (вывод «↑»), а на втором — индикатор. Выводы «*» и «С» — гибкие проводники с двойной изоляцией и изолированными зажимами на конце, на которые нужно нанести соответствующие символы.

Буква В на индикаторе образована одновременным свечением буквы m и знака «—». Поэтому она оказывается повернутой относительно буквы А на 90°.

Д. ЦЫБИН

г. Ногинск Московской обл.

УЛУЧШЕНИЕ РАБОТЫ КАССЕТОПРИЕМНИКА

При эксплуатации магнитофона-приставки «Яуза МП-221С» выявился дефект лентопротяжного механизма — неполное опускание каретки и открывание кассетоприемника. Выполнение рекомендации, указанной в примечании к п. 6.2.2 руководства по эксплуатации данного изделия (четыре манипуляции), не всегда приводит к положительным результатам.

Избавиться от указанного недостатка мне удалось несложной доработкой. Достаточно устранить люфт между якорем электромагнита и рычагом, фиксирующим кулачок, надев на выступ рычага отрезок изоляционной трубки подходящего диаметра. В этом случае рычаг четко фиксирует кулачок и каретка беспрепятственно отходит вниз при нажатии кнопки «ВЫБРОС».

М. АЛЕКСЕЕВ

г. Псков

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

Направляемые в редакцию вопросы по опубликованным материалам просим писать на открытках. Это значительно ускорит обработку поступающей корреспонденции.

Редакция без согласия авторов публикуемых в журнале статей не сообщает их адреса. Если Вы хотите обратиться к ним, присылайте письмо на адрес редакции, а мы перешлем его автору заинтересовавшего Вас материала.

НА МЕЖДУНАРОДНОЙ ВОЛНЕ

РАДИОГЛУШЕНИЕ ИЛИ КОРРЕКТНОСТЬ РАДИОВЕЩАТЕЛЕЙ?

В последнее время политические деятели Запада и средства массовой информации вновь муссируют проблему радиоглушения как основного, мол, препятствия на пути к взаимопониманию и доверию, широкому сотрудничеству в гуманитарных вопросах, к взаимным усилиям по возведению общего европейского дома.

Оригинальную точку зрения на глушение радиопередач услышал мой коллега, побывавший в конце июля по журналистским делам в Мюнхене. В кафе за утренней чашкой кофе он разговорился с соседом по столику. Им оказался сотрудник радиостанции «Свобода», который вот уже десять лет работает в отделе вещания на Советский Союз. Узнав, что перед ним советский журналист, сотрудник РС попытался уйти за другой столик. Оказывается, без разрешения руководства радиостанции контакты с советскими людьми строго-настрого запрещены, и если об этом узнают, то ему несдобровать. Но все же между ними состоялся следующий диалог:

— Чего бояться, у вас же на РС полная свобода и демократия?

— Какая там свобода,— собеседник безнадежно махнул рукой.— Это только на словах, а на самом деле американцы все держат в своих руках, и демократией в этой организации не пахнет.

— Какое у ваших сотрудников отношение к процессам перестройки и гласности, происходящим в нашей стране?

— В основной массе — серьезное. Стали более основательно готовить материалы, предварительно изучать разные источники. Ведь как бывало? Сидим где-нибудь в пивной и выдумываем темы передач. Теперь приходится работать. Если у нас раньше не было конкуренции, то теперь советская печать забивает нас.

— Может быть, пора прикрыть «лавочку»?

— Эге, это не пойдет. Я первым выйду с плакатом против закрытия. Где еще я смогу заработать 6000 марок в месяц? А есть и более высокие оклады — по 10 и 15 тысяч.

Затем, немного помедлив, словно прикидывая сказать — не сказать, продолжил:

— Это хорошо, что вы глушите наши радиопередачи и публикуете об РСЕ/РС разносные статьи. То наши два козыря, которыми мы щеголяем перед американцами: видите, насколько нас боятся, насколько мы эффективны и полезны для вас. Стоит не появиться в советской печати в течение месяца—двух критической статьи в наш адрес, как американцы перекрывают «кран» субсидий на 30 процентов. Плохо, мол, работаем. А представляете, что получится, если вы прекратите нас глушить? — собеседник поежился, потом рубанул: — Разгонят!

Я вспомнил об этом разговоре в Мюнхене, листая очередной отчет за 1987/88 финансовый год Совета международного радиовещания (СМР), американской организации, в чьем ведении находятся радиостанции «Свободная Европа» — «Свобода», «Радио Марти» и «Свободное радио Афганистана». В этом документе, действительно, глушение передач РСЕ/РС подается как важное свидетельство эффективности «ее уникальной миссии», как демонстрация «влияния, которое она продолжает оказывать на ход событий в Восточной Европе и Советском Союзе».

Оставим на совести составителей отчета эти оценки. Им, видимо, тоже надо показать конгрессу «товар лицом», чтобы не перекрыли «кран» субсидий. Однако примечательно, что СМР, видимо, поддаваясь общей тенденции, солидную порцию отчета отвел радиоглушению.

Трудно ожидать от председателя СМР Малькольма Форбеса-младшего отказа от традиционных стереотипов и ярлыков в оценке причин и масштабов глушения недружественных, некорректных передач. Поэтому я остановлюсь лишь на более или менее объективных суждениях, которые, видимо, стали возможны, как результат состоявшихся советско-американских встреч на высшем уровне и общего потепления наших двусторонних отношений.

Во-первых, СМР признает, что радиоглушение есть продукт «холодной войны», ее следствие. Значит, устранив первопричину, рецидивы актов «холодной войны» и ее реликты, само собой отпадет потребность в защитных функциях — глушении. Во-вторых, показана зависимость ведения, прекращения или возобновления глушения радиопередач от состояния политического климата в Европе, от характера политической линии, проводимой Западом в отношении стран Восточной Европы, что, конечно, находило отражение в тональности, отборе укоряющих тем и негативной трактовке событий западными радиовещателями. Не провоцировал ли тем самым Запад ответные меры для поддержания пресловутого мифа о «железном занавесе»? Отсюда остается сделать всего один шаг к тому, чтобы признать: только улучшение политического климата на нашей планете, укрепление доверия и взаимопонимания между народами и правительствами, сотрудничество во всех сферах человеческой деятельности, стирание стереотипов "образа врага" и избавление человечества от страха перед ядерным апокалипсисом приведут к исчезновению в международном радиовещании недружественных передач и соответственно мер по их нейтрализации.

Не вдаваясь в такой политический анализ, деятели СМР все-таки признают, что в январе 1987 г. СССР прекратил глушение программ Би-би-си, а в мае 1987-го — передач «Голоса Америки». В отношении «Немецкой волны» и «Голоса Израиля» до последнего времени меры противодействия применялись «на избирательной основе», т. е. выборочно, в зависимости от содержания программ.

Какие же выводы из всего этого делают в Вашингтоне? Собираются ли изменить характер радиовещания американских станций РСЕ/РС, вкладывают ли понятие корректности в новый профессиональный кодекс, с такой помпой поданный в отчете, как мерило «высочайших стандартов журналистского качества и чести»? И тем самым сделать ненужными контрмеры? К сожалению, нет. Вопрос о глушении там пытаются решить техническими мерами: возводят в Израиле

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

НА ВОПРОСЫ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ

А. Худошин. Широкодиапазонный генератор сигналов.— Радио, 1988, № 4, с. 46.

Чем можно заменить микросхему DD1?

В конструкции прибора в качестве микросхемы можно применить любую микросхему серии К176, К561 , К564, способную выполнить функцию инвертирования сигнала.

Возможно ли применение в генераторе ОУ микросхемы КР544УД2?

Применение микросхем КР544УД2 возможно без каких-либо изменений в схеме генератора.

На выходе интегратора не устанавливается рекомендованная величина напряжения. В чем причина?

В схеме генератора резистор R6 должен иметь сопротивление 650 кОм. На рисунке печатной платы общую точку соединения элементов R8, VD2, DA3.3 следует соединить с отрицательными выводами конденсаторов С16 и С17. В этом случае провод от указанных конденсаторов к переключателю SA1.3 целесообразно исключить.

Какого напряжения следует добиваться на выходе интегратора с целью достижения наиболее эффективной работы?

Напряжение на выходе микросхемы DDA3 практически не влияет на стабильность амплитуды колебаний, а с точки зрения снижения нелинейных искажений напряжение должно быть возможно меньшим. При этом необходимо следить за тем, чтобы ни на одном из поддиапазонов генерации это напряжение не становилось отрицательным.

А. Шумский. Программатор с памятью на магнитной ленте.— Радио, 1988, № 3, с. 23.

К каким ПМК можно подключить программатор?

Программатор был разработан для калькулятора МК-61, схема подключения к которому была опубликована в статье. Если ПМК собран на БИС К745ИК1302, К745ИК1303 и имеет 14 или 15 регистров памяти, 8 разрядов мантиссы и 2 разряда порядка, то подключение к нему не требует изменения программатора. Нужно только по схеме ПМК найти точки «Рг.вх», «—27 В», «—15 В», «Рг.вых», «Ф4», «СИ» и подключить к ним соответствующие выводы узла согласования. Сложность может вызвать подключение сигналов «Рг. вых» и «Рг.вх», так как в калькуляторе таких точек несколько. Выбирают любую пару выводов этих сигналов. Соответствующую связь разрывают, и в разрыв включают программатор.

Если же ПМК значительно отличается от МК-61, то может потребоваться изменение схемы. Например, при другой разрядности или числе регистров памяти, как минимум, потребуется изменить коэффициенты пересчета счетчиков DD2—DD4.

О печатной плате.

Программатор был изготовлен на макетной плате (с разводкой только проводов питания) навесным монтажом.

О замене транзистора КП301Б.

Полевой транзистор КП301Б можно заменить любым из указанной серии.

О синхронных пуске и остановке магнитофона при записи и считывании.

При записи нужно соединить программатор с магнитофоном и ПМК, установить требуемый уровень записи, включить магнитофон на запись и прогнать ленту в течение нескольких секунд, после чего нажать на кнопку «Запись» программатора. При этом зажигается его светодиод и начинается вывод информации из памяти ПМК на магнитную ленту. Когда светодиод погаснет, магнитофон можно выключить.

При считывании подключить программатор к ПМК и магнитофону, найти нужное место записи на ленте и включить магнитофон на воспроизведение. За несколько секунд до начала поступления информации с ленты нажимают на кнопку «Считывание». Зажигается светодиод; он погаснет после окончания информации на ленте в случае успешного считывания.

Важно, чтобы при считывании, особенно до первой тональной посылки, не было импульсных помех (от дребезга контактов, разрядов статического электричества).

Для нормальной работы программатора необходимо его общий провод соединить с общим проводом ПМК, подключив вывод 5 преобразователя напряжения калькулятора к выводу 1 разъема.

О РАБОТЕ РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ КОНСУЛЬТАЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО РАДИОКЛУБА СССР

Все услуги, оказываемые радиотехнической консультацией, делятся на три группы.

К группе «А» относится высылка описаний различных радиолюбительских схем, брошюр, листовок:

— радиоприемник начинаю-

шестнадцать 500-киловаттных передатчиков, из которых десять предназначены для PCE/PC, а остальные — для «Голоса Америки».

Ни в СМР, ни на Капитолийском холме никак не могут прийти к очевидной вещи, что проблему глушения можно решить только политическими методами, благо примером тому и Договор по РСМД, и Женевские соглашения по Афганистану. Свидетельством отсутствия реализма являются новые долларовые инъекции американского конгресса Совету международного радиовещания. На 1988 финансовый год выделено 185 миллионов долларов «на все операции и техническую модернизацию», да плюс 34 миллиона долларов на «новые радиопередающие возможности в Израиле», позволяющие «более эффективно проникать в подвергаемое глушению пространство». Видимо, в США все еще не сдали своих позиций силы, цепляющиеся за эти реликты «холодной войны».

Новое политическое мышление, процессы демократизации и гласности пробудили на Западе большой интерес к нашей стране, многие желают нам успеха в развернутых социально-экономических преобразованиях. Нет зон, свободных от критики, нет тем, запретных для публичного обсуждения. Мы не прячем по-страусиному голову в песок, а свободно обсуждаем на общеевропейском форуме в Вене и такую чувствительную проблему, как радиоглушение. Наш подход реалистичен и прост: у политических деятелей должно утверждаться чувство исторической ответственности перед человечеством, никто не должен добавлять конфронтации в сфере международных отношений и, в то же время, не упускать возможностей для расширения зон договоренностей, согласия и доверия. Это целиком относится и к сфере радиовещания.

Сеять разумное, доброе, вечное — это ли не гуманная миссия радиовещателей? Пора от «психологической войны» на радиоволнах перейти к психологической совместимости и сотрудничеству в эфире. Приоритет общечеловеческих ценностей, уважение национальных традиций, выбор пути политического развития, проповедь добра, справедливости и взаимного доверия — вот составляющие корректного радиовещания, которому будут открыты сердца международной аудитории слушателей.

Однажды ответственный сотрудник американской Федеральной комиссии связи метко заметил: «Радиоволны — это такой же ресурс, как вода, которую мы пьем, и воздух, которым мы дышим». При таком подходе ответ на вопрос, поставленный в заглавии статьи, будет однозначным: только корректность радиовещателей способна сохранить в чистоте эти основополагающие «продукты» в жизни человека.

Т. ВАСИЛЬЕВ

щего радиолюбителя-наблюдателя (стоимость брошюры с учетом затрат по пересылке 40 коп.);

— радиопередатчик начинающего коротковолновика на два диапазона (40 коп.);

— линейные интегральные микросхемы (40 коп.);

— как рассчитать и изготовить силовой трансформатор (40 коп.);

— цветомузыкальные установки (40 коп.);

— радиопередатчик начинающего коротковолновика на три диапазона (17 коп.);

— общераспространенные транзисторы (37 коп.);

— модернизация магнитофонов (22 коп.);

— электроника в автомобиле (17 коп.);

— радиолюбительская технология (17 коп.).

Брошюры высылаются по заказам организаций или отдельных радиолюбителей как наборами, так и отдельно каждая.

Большим спросом пользуется набор 30 листовок с описанием транзисторных приемников, усилителей низкой частоты, блоков питания, измерительных приборов, советами по налаживанию катушечных магнитофонов и др. Стоимость набора листовок с учетом затрат по пересылке 55 коп.

Деньги за брошюры и набор листовок необходимо высылать почтовым переводом по адресу: 123364, Москва, Тушинский Промстройбанк МФО 2013481 ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля, расчетный счет № 700152. На бланке почтового перевода в графе «Для письма» надо написать «За консультацию по разделу «А» и указать номера наборов брошюр или схем-листовок, а также названия отдельных брошюр. Радиотехническая консультация отвечает также на вопросы радиолюбителей.

К группе «Б» относится подготовка консультаций по вопросам радиолюбителей. За этот вид услуг установлены следующие расценки:

— 90 коп. — за указание одной книги или статьи по интересующему автора письма вопросу; сообщение основных характеристик экспоната Всесоюзной радиовыставки с условием получения копий авторского описания; сообщение основных характеристик любительских и промышленных радиоаппаратов; сообщение параметров радиоэлемента; сообщение намоточных данных трансформаторов, дросселей, катушек; определение стоимости сложной консультации;

— 1 руб. 40 коп. — за разъяснение работы одного из узлов радиоприбора, рекомендацию по замене одной детали другой;

— 2 руб. — за совет по устранению неисправности в радиоаппаратуре, рекомендацию по простейшей переделке схемы радиоаппарата (без проведения расчетов); совет по настройке и налаживанию одного узла аппарата; совет по использованию измерительного прибора; рекомендации по сопряжению видеомагнитофона с телевизором; введение в радиоприемное устройство любительских диапазонов; рекомендации по выбору наиболее эффективной телевизионной антенны для приема в конкретных условиях; рекомендацию по симметрированию и согласованию телевизионной антенны с фидером; рекомендации по замене одного узла в радиоаппаратуре другим; другие вопросы, требующие разбора схемы или выполнения простейшего расчета.

Чтобы получить консультацию по группе «Б», следует перевести нужную сумму по тому же адресу, что и за консультацию по группе «А». В графе «Для письма» бланка почтового перевода нужно указать: «За консультацию по группе «Б». Квитанцию почтового перевода, которую Вы получите на почте, следует вместе с вопросами направить по адресу: 103012, Москва, ул. Куйбышева, 4/2, пом. 12. Радиотехническая консультация ЦРК СССР.

Вопросы, не вошедшие в приведенный перечень, могут быть приравнены к одному или нескольким другим из данного перечня, и на этом основании определяется стоимость консультации.

Если Вам требуется консультация по более сложному вопросу или помощь в проведении расчетов, надо предварительно перечислить 90 коп. на расчетный счет ЦРК СССР и сообщить в радиотехническую консультацию все необходимые исходные данные. Вам сообщат стоимость работ и выполнят заказ после того, как Вы его оплатите.

Радиотехническая консультация высылает копии материалов (схем, описаний и др.), имеющихся в библиотеке ЦРК СССР, а также копии описаний радиолюбительских конструкций, экспонировавшихся на Всесоюзных выставках творчества радиолюбителей - конструкторов ДОСААФ.

Обращаем внимание на то, что при заказе копий Вам необходимо указать источник копирования. Если Вы его не знаете, то необходимо предварительно обратиться в консультацию, перечислив 90 коп. на расчетный счет, для рекомендации одного источника. Это относится и к материалам экспонатов выставок.

Предупреждаем, что большинство описаний экспонатов содержат принципиальные схемы и лишь краткие сведения об устройстве, недостаточные для их точного повторения. Цена изготовления копии, включая почтовые расходы, 50 коп. за страницу размерами до 30 × 40 см.

При оформлении заказа на копирование в графе «Для письма» бланка почтового перевода, направленного в тот же адрес, что и за консультацию по разделу «А», следует написать: «За изготовление копии». Само письмо с указанием материала, копия которого Вам необходима, следует вместе с квитанцией почтового перевода направить по адресу: 123459, Москва, Походный проезд, 23, ЦРК СССР, группа копирования.

Наложенным платежом консультации не высылаются. Неоплаченные письма с вопросами (без квитанции почтового перевода) не рассматриваются и консультации по ним не даются.

Радиотехническая консультация не сообщает адресов промышленных предприятий, не делает копии книг и справочников, не высылает книг по радиотехнике, радиодетали и радиоаппаратуру, не принимает заказы на изготовление печатных плат.

Срок выполнения заказов — 2 месяца.

Для ускорения работ радиотехническая консультация убедительно просит заказчиков строго придерживаться установленных правил: обязательно при повторном обращении ссылаться на номер предыдущего письма; указывать на бланке почтового перевода, за что переведены деньги; не забывать вкладывать в письмо с вопросами квитанции почтовых переводов.

На бланке перевода и в письме четко укажите свой полный адрес и обязательно почтовый индекс Вашего отделения связи. Не забудьте написать свою фамилию и инициалы.

ЛОМАНОВИЧ Виктор Александрович

Трагически погиб 2 августа 1988 г. один из старейших советских радиолюбителей, давний автор и читатель нашего журнала **Виктор Александрович Ломанович** (UA3DH).

Более шестидесяти лет звучал в эфире его позывной. Виктор Александрович принадлежал к блестящей плеяде первых советских коротковолновиков, которые создавали славу отечественного радиолюбительства, осваивая связь на коротких волнах в самых отдаленных точках нашей Родины. Виктор Александрович Ломанович был в числе предвоенных радистов, которые обеспечивали связь на изысканиях, проводившихся «БАМпроектом».

Великая Отечественная война застала Виктора Александровича в Воркуте, где он работал начальником радиосвязи полярной экспедиции. Узнав о призыве радистов-добровольцев в партизанские отряды, В. А. Ломанович подал заявление с просьбой направить его в тыл врага. Центральному штабу партизанского движения требовались опытные коротковолновики, способные работать на маломощной аппаратуре в тяжелых условиях партизанской жизни. И в том, что связь с легендарными, воспетыми в песнях брянскими партизанами действовала всегда четко и бесперебойно, огромная личная заслуга принадлежала начальнику радиоузла штаба Объединенных партизанских бригад Брянщины Виктору Александровичу Ломановичу. Ему были свойственны мужество, хладнокровие, высокий профессионализм, находчивость и смекалка, позволявшие находить решение в трудных ситуациях.

Боевая деятельность Виктора Александровича отмечена одиннадцатью государственными наградами и именным оружием.

После войны В. А. Ломонович работал в различных изыскательских экспедициях, в Центральном радиоклубе СССР имени Э. Т. Кренкеля, много изобретал, усовершенствовал, создавал новые радиоконструкции. На его счету более 150 печатных работ, пять авторских свидетельств, он — обладатель 25 дипломов Всесоюзных радиовыставок.

Светлая память об этом преданном рыцаре советского радиолюбительства, человеке огромного личного мужества, энергии, талантливом конструкторе и замечательном радисте будет жить в наших сердцах.

Редакция журнала «Радио»

ПЕРЕЛИСТЫВАЯ СТРАНИЦЫ ЖУРНАЛА



★ «Два великих достижения современной техники — кино и радио — в последние годы заключили между собой союз, крепнущий с каждым днем. Пока этот союз более выгоден для кино. Радио только начинает

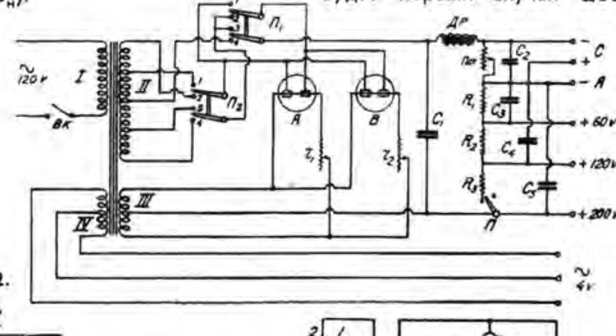
О ЧЕМ ПИСАЛОСЬ В ЖУРНАЛЕ «РАДИОЛЮБИТЕЛЬ» № 11 (ноябрь) 1929 г.

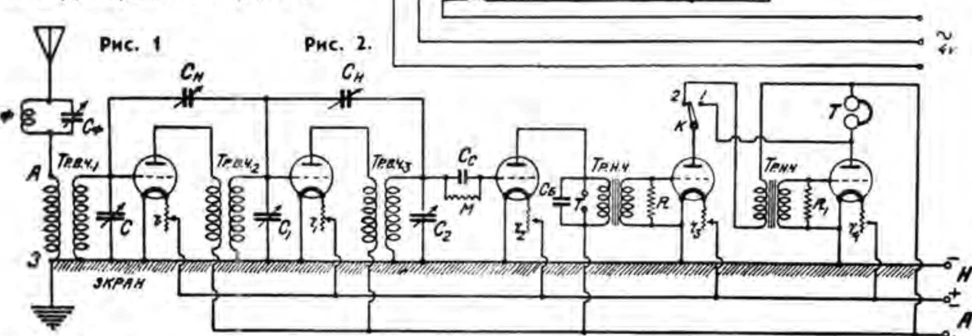
кинофицироваться. Передача кино (движущихся изображений) по радио переживает первые младенческие годы и не окрепла настолько, чтобы выйти за стены лабораторий. Зато кино радиофицируется весьма успешно» (имеется в виду начавшееся в ту пору широкое развитие звукового кино).

★ «Новый радиомузыкальный инструмент, сконструированный инж. Ананьевым, недавно демонстрировался в Государственном институте музыкальных наук. Новый инструмент назван конструктором «Сонар». От «Терменвокса» «Сонар» отличается особым грифом, дающим возможность извлекать звук более чистый и устойчивый.

★ В статье радиолюбителя М. Офросимова описывается разработанный им приемник нейтродин. Он пишет, что такой приемник «при аккуратном изготовлении выходит из наших деталей, с нашими лампами (микро) с первого раза, не капризничает и вовсе не требует тщательной и долгой подгонки. Отсутствие свиста, постоянство настройки, ... высокая избирательность — преимущества нейтродина».

Приемник собран по схеме 2-V-2 (рис. 1). Нейтрализация — междусеточная ($C_н$).





★ В лаборатории журнала разработан выпрямитель «на все руки» — универсальный выпрямитель, позволяющий одновременно получать разные по значению анодные напряжения и переменное (регулируемое) сеточное напряжение. Выпрямитель (рис. 2) работает на двух кенотронах К2-Т. Переключатель П1 служит для переключения схемы выпрямления с однополупериодной на двухполупериодную. С помощью переключателя П2 на аноды кенотронов подается более высокое или пониженное переменное напряжение со вторичной обмотки трансформатора. Переключатель П позволяет отключать делитель R1, R2, R3, что даже позволяет изменить выходные напряжения (на схеме приведены значения выходных напряжений при приведенной на ней установке переключателей).

★ «В настоящее время в НКПиТ на 1 июля с. г. зарегистрировано радиопередатчиков (любительских) индивидуального пользования 515 и коллективного 172. За коллективом владельцев этих передатчиков числится ряд значительных достижений». (Имеется в виду установление дальних радиосвязей, связей с воздухоплавателями, с самолетами, с различными экспедициями и т. д.).

★ «Недавно владивостокский коротковолновик AU3KZ имел QSO с американской подводной лодкой «R-12», находившейся около Гавайских островов. Это как будто первый случай QSO нашего любителя с подводной лодкой».

★ «На недавно происходившей в Гааге конференции консультативного комитета... решено — по инициативе советской делегации — не устанавливать единого, обязательного для всех стран порядка выдачи разрешений на любительские передатчики, а предоставить это дело на усмотрение правительств отдельных государств».

Публикацию подготовил А. КИЯШКО

РАДИО

Ежемесячный научно-популярный радиотехнический журнал

ИЗДАЕТСЯ С 1924 года

Главный редактор
А. В. ГОРОХОВСКИЙ

Редакционная коллегия:
И. Т. АКУЛИНИЧЕВ,
В. М. БОНДАРЕНКО,
А. М. ВАРБАНСКИЙ,
В. А. ГОВЯДИНОВ,
А. Я. ГРИФ,
П. А. ГРИЩУК,
В. И. ЖИЛЬЦОВ,
А. С. ЖУРАВЛЕВ,
А. Н. ИСАЕВ,
Н. В. КАЗАНСКИЙ,
Ю. К. КАЛИНЦЕВ,
Э. В. КЕШЕК,
А. Н. КОРОТОНОШКО,
Д. Н. КУЗНЕЦОВ,
В. Г. МАКОВЕЕВ,
В. В. МИГУЛИН,
А. Л. МСТИСЛАВСКИЙ (и. о. отв. секретаря),
С. Г. СМИРНОВА,
В. А. ОРЛОВ,
Б. Г. СТЕПАНОВ (зам. главного редактора),
В. В. ФРОЛОВ,
В. И. ХОХЛОВ

Художественный редактор
Г. А. ФЕДОТОВА
Корректор
Т. А. ВАСИЛЬЕВА

Издательство ДОСААФ СССР
Адрес редакции:
103045, г. Москва, Селиверстов пер., 10

ТЕЛЕФОНЫ:
для справок (отдел писем) — 207-77-28.
Отделы:
пропаганды, науки и радиоспорта — 207-87-39;
радиоэлектроники — 207-88-18;
бытовой радиоаппаратуры и измерений — 208-83-05;
микропроцессорной техники и ЭВМ — 208-89-49;
«Радио» — начинающим — 207-72-54;
отдел оформления — 207-71-69.

Г-23405. Сдано в набор 13/IX—88 г. Подписано к печати 11/X—88 г. Формат 84×108 1/16. Объем 4,25 печ. л. 7,14 усл. печ. л., 2 бум. л. Тираж 1 500 000 экз. Заказ 2418. Цена 65 к.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 142300, г. Чехов Московской области



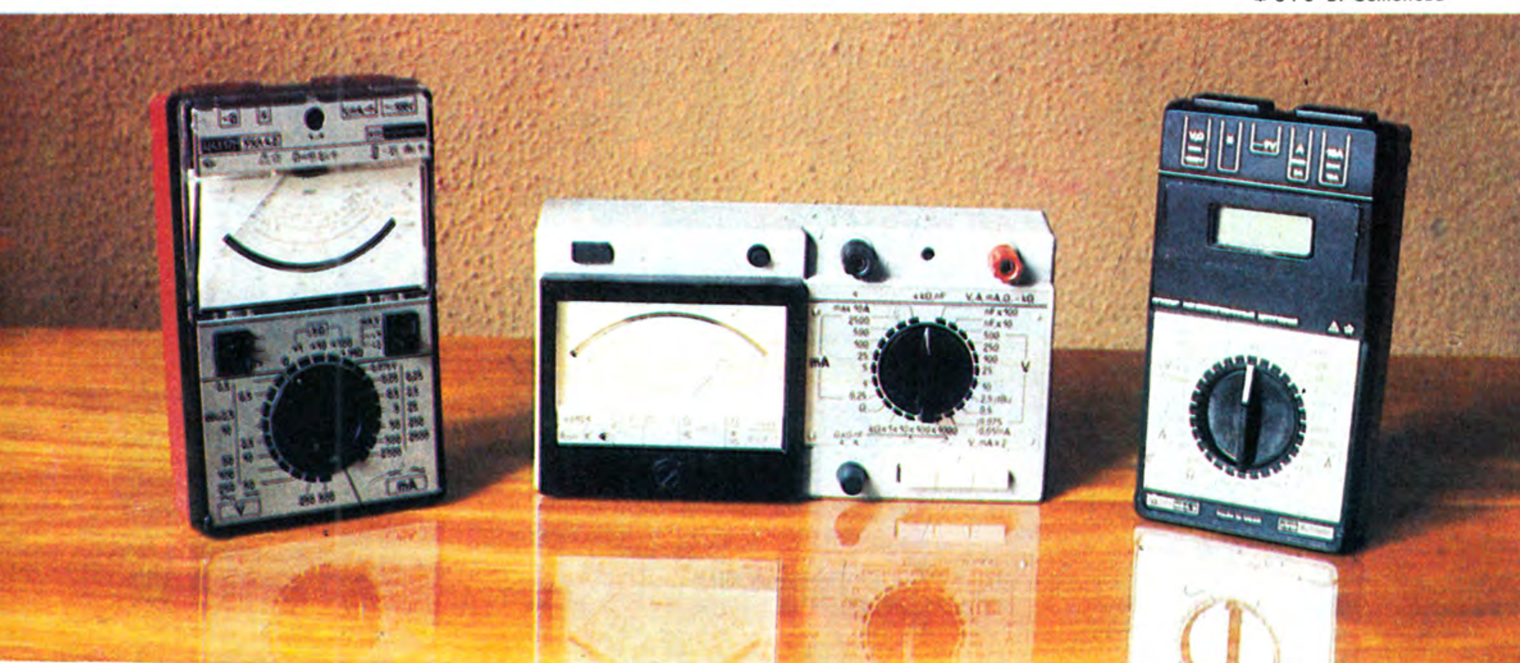


СДЕЛАНО НА «ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЕ»

Житомирское ПО «Электроизмеритель» выпускает измерительные приборы и электромузыкальные инструменты.

На снимках: (слева вверху) — на участке регулировки электронных баянов «Орион»; в середине — комбинированный измерительный прибор Ф4372, предназначенный для настройки и ремонта телерадиоаппаратуры; внизу (слева направо) — комбинированные приборы Ц4317М, 43101 и малогабаритный цифровой прибор 43309 на базе специализированной БИС и жидкокристаллического индикатора; вверху — передовик производства монтажница Г. Лещук; она работает на предприятии двадцать лет.

Фото В. Семенова



ISSN-0033-765X

РАДИО

11/88

Индекс 70772

Цена номера 65 к.
1—64

ЭНТУЗИАЗМ И ОПТИМИЗМ „ГОРИЗОНТА“

(см. статью на с. 2)



Телевизор «Селена 51ТЦ500Д» относится к пятому поколению и является стационарным аналого-цифровым полупроводниково-интегральным приемником. В нем применен кинескоп 51ЛК2Ц.

Масса телевизора — 20 кг; потребляемая мощность — 60 Вт; габаритные размеры — 460×485×480 мм. В нем используется синтезатор частоты и многостандартный декодер ПАЛ-СЕКАМ-НТСИ.

Схема и конструкция телевизора обеспечивают аналоговую обработку сигнала и цифровое управление телевизором, автоматические регулировку усиления, стабилизацию размеров изображения, подстройку частоты гетеродина. В телевизоре предусмотрены дежурный режим, дистанционное управление, псевдостереофоническое звучание, возможность подключения по низкой частоте видеомагнитофонов, компьютера, бытовых источников видео-и звуковых сигналов для записи и воспроизведения, а также запоминание 40 программ, автоматический поиск программ и бесшумную настройку.

РАЗРАБОТКИ МПО «ГОРИЗОНТ»

«Океан РП-222» — переносный радиовещательный приемник 2-й группы сложности. Он предназначен для приема программ в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн.

Приемник имеет электронную настройку и электронное переключение диапазонов, четыре фиксированные настройки в УКВ диапазоне.

Питание приемника универсальное: от батареи элементов напряжением 9 В; от внешнего источника тока напряжением 12 В (бортовой сети автомобиля) и от сети переменного тока напряжением 220 В.

Масса приемника без источников питания — 2,4 кг, габариты — 318×192××78 мм.

«Селена РП-401» и «Селена РП-402(3)» — малогабаритные, двухдиапазонные радиоприемники. Они предназначены для приема радиовещательных станций в диапазонах длинных или средних, а также ультракоротких волн (СВ и УКВ или ДВ и УКВ).

Питание приемников осуществляется от батарей типа «Корунд» (9 В).

Чувствительность, ограниченная шумами, не хуже: ДВ — 2,5 мВ/м; СВ — 1,5 мВ/м; УКВ — 0,15 мВ/М; диапазон воспроизводимых частот по звуковому давлению — 450...3150 Гц; максимальная выходная мощность — 0,08 Вт; габаритные размеры — 150×76×26,5 мм; масса (без источников питания) — не более 240 г.



Прием в диапазоне СВ (ДВ) ведется на встроенную магнитную антенну, в диапазоне УКВ — на телескопическую.

Приемники созданы на трех микросхемах. В них впервые реализованы системы бесшумной настройки и АПЧ в диапазоне УКВ, имеется индикатор включения приемника и гнездо для миниатюрного телефона.

В приемниках применена динамическая головка 0,25ГДШ-2.

«Горизонт 61ТЦ411Д» — телевизор четвертого поколения. Он имеет кассетно-модульную конструкцию. В нем применен кинескоп 61ЛК5Ц. Масса телевизора — 32 кг; потребляемая мощность — 65 Вт; габаритные размеры — 472×710×526 мм.

В телевизоре используются восьмипрограммное устройство МВП-1-3 с цифровой индикацией включенной программы, дистанционное управление, транзисторные строчная и кадровая развертки, импульсный источник питания с эффективной защитой от дестабилизирующих факторов и аварийных ситуаций.



